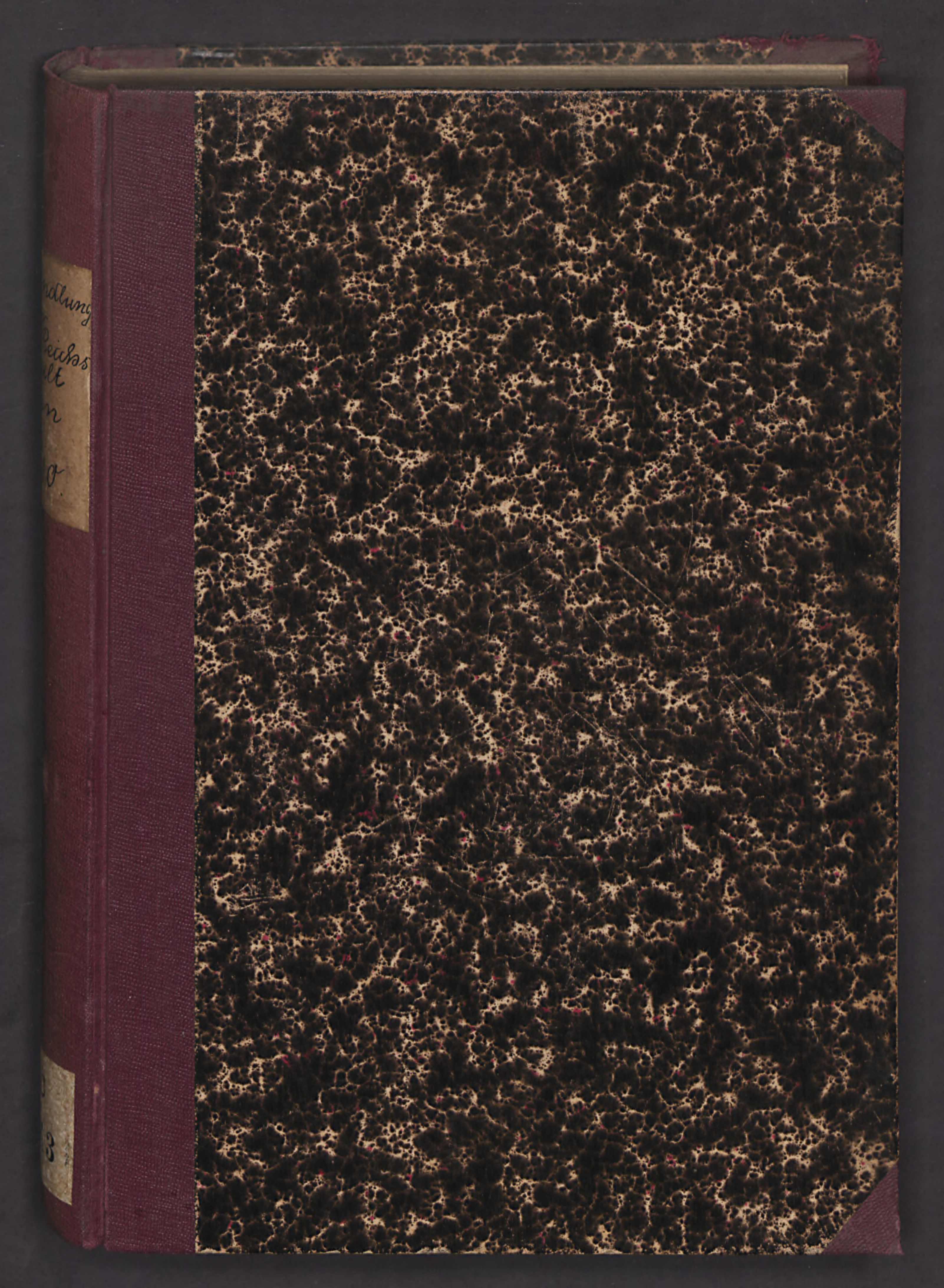
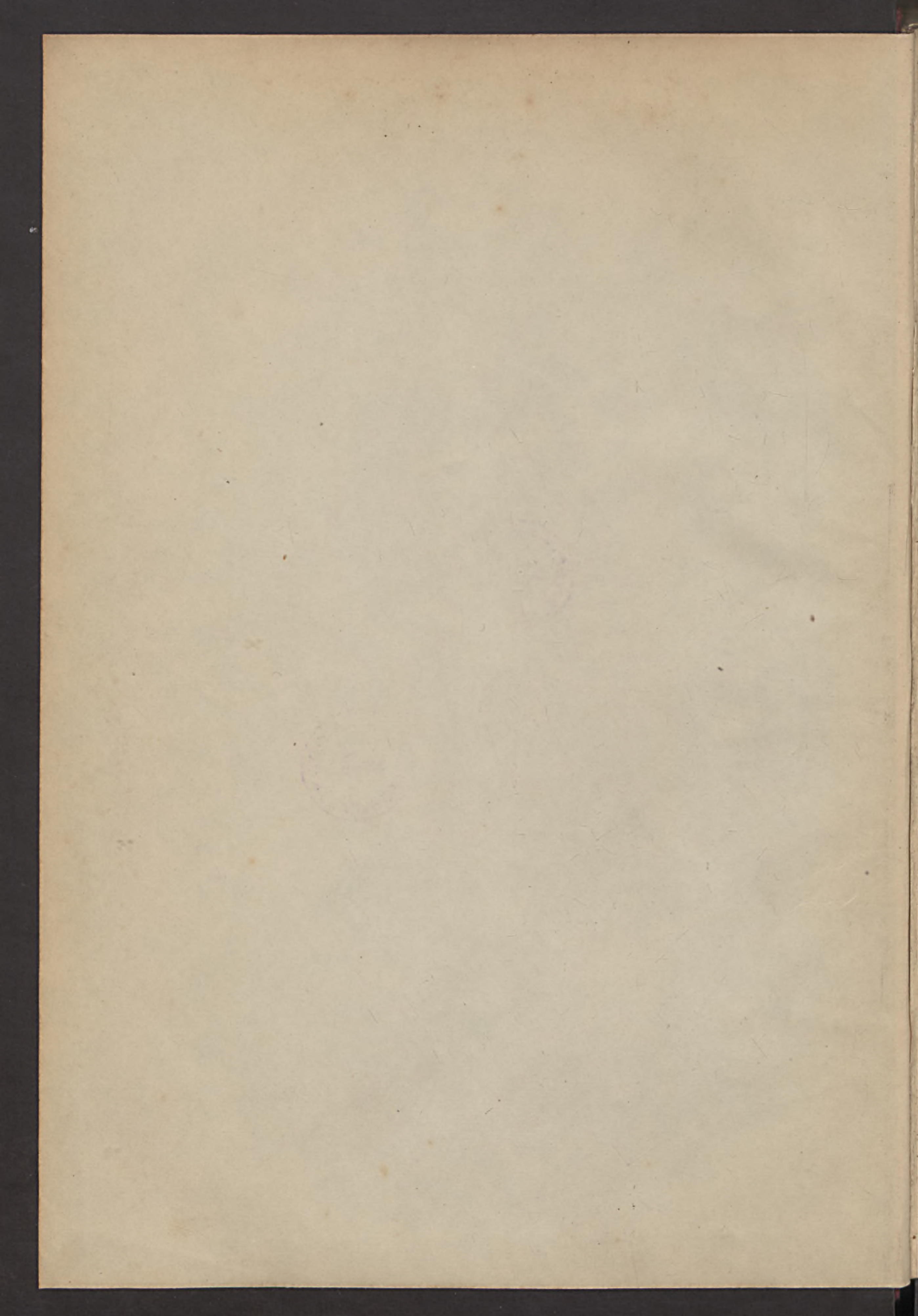


Verhandlung
der
Geol.-Reichs
Anstalt
Wien
Jg.
1910.



1910.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



Jahrgang 1910.

Nr. 1 bis 18 (Schluß).







Wien, 1910.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung

I. Graben 31.




POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15010

№ 1. 1910.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Jahressitzung am 25. Jänner 1910.

Jahresbericht für 1909.

Erstattet vom Direktor Dr. E. Tietze.

Sehr geehrte Herren!

Indem ich meinen Bericht über das Jahr 1909 mit der Besprechung von Personalverhältnissen beginne, darf ich wohl als das in dieser Hinsicht wichtigste Ereignis den Wechsel bezeichnen, der sich in unserer obersten Leitung vollzogen hat. Als Ende des Jahres 1908 Se. Exzellenz Minister Dr. Marchet sich zurückgezogen hatte, war die Leitung des Ministeriums für Kultus und Unterricht provisorisch in die Hände des Herrn Sektionschefs Kanéra gelegt worden. Doch wurde bereits am 10. Februar 1909 Herr Graf Stürgkh zum Minister ernannt, unter dessen Obhut unsere Interessen sicherlich so wie bisher eine einsichtsvolle Förderung finden werden. Auch in dem Referat über unsere Angelegenheiten im Ministerium ist eine Änderung eingetreten, insofern Herr Ministerialrat Dr. Richard von Hampe, dem wir für sein durch eine Reihe von Jahren hindurch erprobtes Wohlwollen eine aufrichtige Dankbarkeit bewahren, einen anderen Wirkungskreis zugewiesen erhielt. Sein Referat wurde von Herrn Ministerialrat Pollack v. Rudin übernommen, der uns inzwischen gleichfalls bereits Beweise seiner freundlichen Gesinnung gegeben hat und dem wir deshalb volles Vertrauen entgegenbringen dürfen. Im übrigen blieben die Agenden, zu denen das uns betreffende Referat im Ministerium gehört, in der Hand des Herrn Sektionschefs Cwikliński, der seit langer Zeit mit unseren Verhältnissen vertraut ist.

Was die in unserem engeren Kreise eingetretenen Veränderungen betrifft, so ist vor allem zu erwähnen, daß eine neue Geologenstelle in der 8. Rangklasse unter Auflassung einer Adjunktenstelle in der 9. Rangklasse bei uns geschaffen wurde. Herrn Dr. v. Kerner, der bereits früher ad personam in die 8. Rangklasse eingerückt war, wurde mit Erlaß vom 15. Juni die neugeschaffene Stelle verliehen. Unser jetziger erster Zeichner Herr Oskar Lauf wurde (Erlaß vom 24. April) ad personam in die 10. Rangklasse befördert

und durch die Anstellung eines neuen Zeichners, Herrn Otto Fieß, wurde die Lücke ausgefüllt, welche durch den Tod unseres früheren ersten Zeichners Eduard Jahn im Personal unserer Zeichner entstanden war. In der Kanzlei wurde die Ende des Vorjahrs freigewordene Stelle durch Fräulein Margarete Girardi besetzt. Für unser Laboratorium aber wurde eine neue wissenschaftliche Hilfskraft in der Person des Herrn O. Hackl gewonnen, der zwar zunächst nur als Volontär der Anstalt fungiert, aber doch im engeren Anschluß an unsere Arbeiten, als dies sonst bei Volontären üblich ist, die Verpflichtung übernommen hat, seine Zeit vorzugsweise den ihm von unseren Herren Chemikern übertragenen Aufgaben zu widmen.

Außerdem habe ich zu erwähnen, daß unserem Adjunkten Dr. Franz Kossmat mit Allerhöchster Entschließung vom 24. September der Titel eines außerordentlichen Universitätsprofessors verliehen wurde und daß dem Praktikanten Dr. Vetters gestattet wurde, sich als Privatdozent an der k. k. Montanistischen Hochschule in Leoben zu habilitieren. Da Herr Dr. Vetters seine Vorlesungen in Leoben so eingerichtet hat, daß ihm für seine Arbeiten an der Anstalt nur wenig Zeit verloren geht, so schien mir kein Bedenken gegen diese Tätigkeit obzuwalten, durch welche es dem Genannten ermöglicht wird, die Eventualität einer akademischen Laufbahn für seine Zukunft offen zu halten. Endlich kann ich hier noch anführen, daß ich am 1. Dezember vorigen Jahres aufs neue zum Beirat der Deutschen Geologischen Gesellschaft gewählt wurde, welche Stelle ich bereits früher einmal bekleidet hatte.

Obschon es sonst nicht üblich ist, in diesen Jahresberichten Mitteilung zu machen über etwaige Ehrungen durch Übermittlung unseres Korrespondentendiploms und obwohl der Fall, um den es sich handelt, bereits in den Beginn des nächsten Berichtsjahres 1910 fällt, kann ich doch nicht umhin, schon heute an dieser Stelle hervorzuheben, daß sich uns Gelegenheit bot, unserem ältesten Mitarbeiter aus der der Gründung der Anstalt unmittelbar folgenden Zeit durch Erneuerung seiner zuerst im Jahre 1854 erfolgten Ernennung zu unserem korrespondierenden Mitgliede eine wohlverdiente Aufmerksamkeit zu erweisen. Herr Rudolf Ritter v. Hauer in Klagenfurt, der älteste unter den noch lebenden Brüdern Franz v. Hauers, beging am 6. Jänner d. J. die Feier seines 80. Geburtstages, und ich habe es nicht unterlassen dürfen, demselben unsere Glückwünsche und unsere Verehrung in der angegebenen Weise zum Ausdruck zu bringen [1]).

Von besonderen größeren Veranstaltungen, an denen wir uns beteiligten, darf ich wohl die am 12. Februar von der Zoologisch-botanischen Gesellschaft im großen Festsaale der Universität abgehaltene Feier des Darwin-Zentenariums erwähnen, bei welcher die Anstalt durch

[1]) Von den Persönlichkeiten, die Haidinger (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, pag. II) als solche nennt, die bei unserer Anstalt während der ersten Jahre ihres Bestehens „vorübergehend" beschäftigt gewesen sind, lebt heute außer Rudolf v. Hauer nur noch unser Altmeister Eduard Suess. Im übrigen vergl. über jene Mitarbeiterschaft Rudolf v. Hauers Jahrb. 1852, 4. Heft, pag. 191, Jahrb. 1853, pag. 154, Jahrb. 1854, pag. 5, und Haidinger, Mont. Museum 1869, pag. 121.

eine große Anzahl ihrer Mitglieder vertreten war. Der 1858 gegründeten Geological Society of Glasgow, welche am 28. Jänner 1909 ihr 50 jähriges Jubiläum feierte, haben wir allerdings nur auf schriftlichem Wege unsere Glückwünsche darbringen können. Bei der im April in Budapest stattgehabten Feier des vierzigjährigen Bestehens der am 18. Juni 1869 gegründeten königlich Ungarischen geologischen Reichsanstalt (früher Landesanstalt genannt) haben wir dagegen uns durch eines unserer Mitglieder, Dr. Kossmat, vertreten lassen, der beauftragt war, unserer Schwesteranstalt, an deren Gedeihen wir den lebhaftesten Anteil nehmen, unsere Grüße zu überbringen. Auch darf ich erwähnen, daß der Genannte gleichzeitig an einer mit jener Feier verbundenen internationalen agrogeologischen Konferenz teilnahm. Diese Beratungen, bei welchen wir auch noch durch Dr. Lukas Waagen vertreten waren, betrafen vornehmlich die Aufstellung einheitlicher Gesichtspunkte für die agrogeologischen Forschungsmethoden und für die Art der Darstellung der bei den betreffenden Forschungen gewonnenen, bezüglich zu gewinnenden Resultate. Insofern die hier in Betracht kommenden Fragen für uns zurzeit nur ein theoretisches Interesse darbieten, konnte es sich allerdings bei jener Vertretung um keine für uns bindende Stellungnahme zu den auf jener Konferenz gefaßten Beschlüssen handeln, sondern nur um den Wunsch, die vorgebrachten Ansichten zur Kenntnis zu nehmen.

Während unsere Schwesteranstalt in Budapest jetzt auf eine vierzigjährige Tätigkeit zurückblickt, hätten wir am Ende des abgelaufenen Jahres Gelegenheit gehabt, das Jubiläum unseres sechzigjährigen Wirkens zu begehen, doch haben wir in Rücksicht auf den Umstand, daß das Jubiläum unseres fünfzigjährigen Bestehens im Frühjahr 1900 mit besonderem Glanz begangen wurde und daß die Erinnerung daran in fast allen hier in Betracht kommenden Kreisen noch lebendig ist, eine besondere Feier diesmal nicht für nötig gehalten. Ich habe mich darauf beschränkt, in unserer Sitzung vom 23. November vorigen Jahres durch eine Ansprache die Aufmerksamkeit darauf zu lenken, daß wir mit dem gegenwärtigen Jahre ein neues Dezennium unserer Arbeit beginnen[1]). Wir wollen hoffen, daß diese Arbeit in ruhigem Fortschritt sich an die Erfolge der abgelaufenen sechs Dezennien zum Nutzen unserer Wissenschaft anschließen wird.

---

[1]) Abgesehen von dieser Ansprache hatte ich (wie daselbst erwähnt) bereits etwas früher, am 8. November, in einer Fachsitzung der hiesigen k. k. Geographischen Gesellschaft über eine wiederholte Aufforderung der gegenwärtigen Leitung dieser Gesellschaft einen längeren Vortrag über unsere Anstalt gehalten, wobei ich natürlich auch des Umstandes gedachte, daß das Jahr 1909 und speziell der Monat November dieses Jahres uns zu einem Rückblicke auf die Geschichte der Anstalt Veranlassung bieten könnten. Ohne mein Zutun ist nun in den Mitteilungen dieser Gesellschaft (1909, pag. 616) ein Referat über jenen Vortrag erschienen, für dessen Form und Inhalt ich jede Verantwortung ablehne, um so mehr als dasselbe eine Anzahl mißverstandener, ungenauer und sogar teilweise direkt unrichtiger Angaben enthält und als der Leser desselben leicht zu der Annahme gelangen könnte, das betreffende Elaborat sei von mir selbst verfaßt oder doch vor dem Druck mir wenigstens gezeigt worden, wie das seitens der betreffenden Redaktion leicht möglich und wohl auch angemessen gewesen wäre.

Es vergeht leider kein Jahr, in welchem wir nicht den Tod einer Reihe von Freunden, Korrespondenten, Fachgenossen, bezüglich überhaupt von Personen zu beklagen hätten, welche unserem Fach als solchem oder unseren Bestrebungen an der Anstalt im besonderen in irgend einer Beziehung nahe gestanden sind. Ich gebe in dem Folgenden die darauf bezügliche Liste, soweit wir zur Kenntnis der betreffenden Daten gelangt sind.

H. G. Seeley, Professor der Geologie am King's College in London, † 8. Jänner in London im 70. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1879.

W. H. Hudleston, ehemals Präsident der Geological Society of London, † 29. Jänner auf seinem Landsitz in West Holme bei Warceham (Dorset) im 81. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1888.

Se. Exzellenz Dr. Anton Rezek, wirkl. Geheimer Rat und Minister a. D., † 4. Februar in Prag im 57. Lebensjahre. Der Verstorbene, welcher (ehe er böhmischer Landsmannminister wurde) eine Zeit lang als Sektionschef im Ministerium für Kultus und Unterricht tätig war, hat in der letztgenannten Stellung den Vorgängen an unserer Anstalt seine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und sich dabei als ein sehr unparteiischer und gewissenhafter Vorgesetzter erwiesen, dem wir ein ehrendes Andenken bewahren.

Dr. Guillaume Lambert, Geologe und Bergingenieur, † 23. Februar in Brüssel im Alter von 92 Jahren.

Professor Dr. Fritz Römer, wissenschaftlicher Direktor des Senkenbergischen Naturhistorischen Museums, † 20. März zu Frankfurt a. M. im Alter von 43 Jahren.

Persifor Frazer, ehemals Professor an der Universität Philadelphia, † daselbst Mitte April im Alter von 65 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1886.

Johann Böckh de Nagysúr, em. Direktor der ungar. geolog. Reichsanstalt, † 10. Mai in Budapest im 69. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1864 [1]).

Dr. Theodor Lorenz, Privatdozent für Geologie und Paläontologie an der Universität Marburg, † 23. Mai im Alter von 34 Jahren.

Dr. Georg Balthasar von Neumayer, wirkl. Geheimer Rat, ehemals Direktor der von ihm gegründeten Deutschen Seewarte in Hamburg, † 24. Mai in Neustadt a. Haardt im Alter von 83 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1860 (damals Leiter des Flagstaff Observatory in Melbourne).

Dr. Aristides Brezina, em. Direktor der min.-petrograph. Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums, † 25. Mai in Wien

---

[1]) Siehe den von L. Roth v. Telegd dem Verstorbenen gewidmeten Nachruf in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1909, Nr. 8, pag. 179—181.

im 62. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1865[1]).

T. Mellard Reade, Geologe, † 27. Mai in Liverpool 77 Jahre alt.

Erich Spandel, Kaufmann und Verleger in Nürnberg, bekannt durch seine Arbeiten über die Foraminiferen des Zechsteins und des Mainzer Tertiärs, † im Juni im 54. Lebensjahr.

Dr. Vittorio Raffaele Matteuci, Direktor des Vesuv-Observatoriums und Dozent für Geologie an der Universität Neapel, † 16. Juli im 48. Lebensjahre.

Dr. J. F. Whiteaves, Paläontologe und Zoologe der Geolog. Anstalt in Kanada, † 8. August in Ottawa im 74. Lebensjahr.

Dr. Felix Cornu, Privatdozent und Adjunkt an der k. k. Montanistischen Hochschule in Leoben, † 23. September in Graz im 27. Lebensjahr.

Dr. Anton Holler, em. Primararzt, † in Graz am 26. September im 84. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1869.

Prof. Dr. Anton Dohrn, Leiter der zoolog. Station in Neapel, † 26. September in München im 69. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1885.

Dr. Georg N. Zlatarski, Professor der Geologie an der Universität Sofia, † 22. August im 56. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1883.

Dr. Karl Gottsche, Direktor des Mineralog.-geolog. Instituts und Professor am Kolonialinstitut in Hamburg, † 11. Oktober im 54. Lebensjahre. Der Verstorbene, den ich noch im Laufe dieses Sommers in Hamburg besucht und in voller Rüstigkeit angetroffen hatte, war am 20. September auf Helgoland, wohin er eine Exkursion der Deutschen geologischen Gesellschaft geführt hatte, von einem Schlaganfall betroffen worden, von dessen Folgen er sich nicht mehr erholte.

Philipp Constant Ernest Prarond, Ehrenpräsident der Société d'émulation d'Abbeville, † 7. November in Abbeville im 89. Lebensjahre.

Serge Nikitin, Chefgeologe des Comité géologique in Petersburg, † 18. November (5. November alten Stils). Einer der hervorragendsten Vertreter unseres Faches in Rußland.

Dr. Karl Domalip, Professor an der k. k. böhmischen Technischen Hochschule in Prag, † 19. November im 63. Lebensjahre.

Hugh Fletcher, Geologe des Geological Survey of Canada, † 23. November in Lower Cove, Cumberland, Nova Scotia, im 61. Lebensjahre.

P. Lambert Karner, Pfarrer in St. Veit an der Gölsen, bekannt durch seine anthropologischen Forschungen im Löß des Donaugebietes, † 17. Dezember im Stift Göttweig im 69. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1871.

---

[1]) Siehe den von Dr. C. Hlawatsch verfaßten Nachruf in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1909, Nr. 8, pag. 181—187. Brezina ist dort irrtümlich statt als Korrespondent als Mitglied der geologischen Reichsanstalt bezeichnet, was er niemals war.

Dr. Matthäus Much, k. k. Regierungsrat, Vizepräsident der Anthropologischen Gesellschaft in Wien, † 17. Dezember in Wien im 78. Lebensjahre.

Vinzenz Bieber, k. k. Schulrat i. R., † 18. Dezember in Marburg in Steiermark im 59. Lebensjahre. Hatte sich durch Mitteilungen über böhmische Geologie und fossile Wirbeltierreste verdient gemacht.

Ich fordere die Anwesenden auf, das Andenken der Verstorbenen in der bei uns üblichen Weise durch Erheben von den Sitzen zu ehren.

Geologische Aufnahmen und Untersuchungen im Felde.

Die Einteilung unserer Arbeitskräfte ist im Jahre 1909 eine ähnliche geblieben wie in den Vorjahren. Als externer Mitarbeiter fungierte Professor Dr. Othenio Abel, der die Untersuchungen in Oberösterreich, die er noch als aktives Mitglied unserer Anstalt begonnen hatte, fortzusetzen beflissen war. Ferner war Volontär Dr. Götzinger mit einer Aufgabe betraut worden.

In den folgenden Mitteilungen über die Tätigkeit der einzelnen Mitarbeiter ist der Wortlaut der von den betreffenden Herren erstatteten Berichte nach Tunlichkeit beibehalten worden.

Die I. Sektion stand unter dem Chefgeologen Prof. A. Rosiwal. Ihr gehörten außerdem an die Herren Dr. K. Hinterlechner, Dr. W. Petrascheck, Volontär Dr. Götzinger und für einen Teil seiner Aufnahmszeit auch Dr. R. Schubert.

Chefgeologe Prof. A. Rosiwal setzte znnächst die Aufnahme des Kartenblattes Marienbad und Tachau (Zone 6, Kol. VII) fort. Es kamen namentlich die in der NO-Sektion liegenden Teilgebiete des Tepler Hochlandes zwischen Marienbad und Tepl einerseits, sowie östlich der Linie Marienbad—Kuttenplan andrerseits zur Neukartierung.

Der vorwiegende Teil der Aufnahmszeit mußte jedoch für die Abschlußarbeiten der Kartierung des Reichensteiner Gebirges auf Blatt Jauernig und Weidenau (Zone 4, Kol. XVI) in Verwendung gebracht werden. Dieselben erstreckten sich auf den ganzen zwischen Wildschütz und Weißwasser gelegenen Gebirgsteil, namentlich innerhalb der Reviere Johannesberg, Krautenwalde, Weißbach und Gostitz, ebenso auf die Ergänzung der sehr komplizierten Detailgliederung der kristallinischen Schiefer in der am Fuße des Gebirgsabbruches gegen die Diluvialebene gelegene Hügelreihe vom Krebsgrunde bis Weißwasser. Umfassende Begehungen galten auch dem Quartär der Niederungen an der Reichsgrenze zwischen Hermsdorf und Gostitz. Den Gebirgsrand begleiten vornehmlich Lokalschotter. Mächtige Hügel von Glazialdiluvium mit nordischem Schottermaterial finden sich am Sand- und Hahnberg bei Jauernig und bei Hermsdorf vor. Die Neuaufnahme des Blattes erscheint bis auf den nordwestlichen Gebirgskamm oberhalb Weißwasser nunmehr abgeschlossen.

Im Anschlusse an die vorjährige Aufnahmsarbeit (1908) beschäftigte sich der Adjunkt Dr. Karl Hinterlechner heuer zuerst noch mit dem Paläozoikum des Eisengebirges, sofern selbes in die nordöstliche Sektion des Blattes Časlau und Chrudim (Zone 6, Kol. XIII) fällt. Die Gegend nordwestlich von Heřmanměstec wird vornehmlich von Grauwackenkonglomeraten, graugrünen Grauwackensandsteinen und Grauwackenschiefern beherrscht, sofern die Kreideunterlage überhaupt zum Vorscheine kommt. Südöstlich von der genannten Stadt machen dagegen (namentlich südwestlich von der Linie Morašic—Slatinan) d_2-Quarzite und schwarze Tonschiefer den oben genannten Gesteinen den Platz streitig. Betreffs der Kreide war Dr. Hinterlechner vor allem bestrebt, ihre Grenze gegen das Paläozoikum festzustellen.

Ende Juni begann der Genannte sodann mit der Aufnahme des Kartenblattes Kuttenberg und Kohljanovitz (Zone 6, Kol. XII), wovon er einen größeren Teil der nordöstlichen und einen kleineren der südöstlichen Sektion fertig brachte.

In der Umgebung von Kuttenberg sind namentlich in südlicher und westlicher Richtung Kreidesedimente (cenomane Sandsteine und sandige Kalke) zur Ausscheidung gelangt, durch deren Lücken oft ganz unvorhergesehen, am häufigsten zwar in den Tälern, aber auch an relativ hoch gelegenen Punkten, der kristalline Untergrund zum Vorschein gelangt.

Das Kristallinikum ist vornehmlich durch zweierlei Gesteine charakterisiert: einmal durch einen roten Granitgneis, wie er auch südöstlich von Kuttenberg, im Eisengebirge, auftritt und andrerseits durch den grauen Gneis, der aus den südlicheren Gebieten in das Territorium des Blattes Časlau und Chrudim und in seiner weiteren Fortsetzung in einem gegen Süd geöffneten Bogen in den Bereich des Blattes Kuttenberg eintritt. Amphibolite und kristalline Kalke bilden konkordant eingeschaltete Einlagerungen im grauen Gneis. Wie in seinen früheren Aufnahmsgebieten, so fand Hinterlechner auch hier im Biotitgneis-Territorium weniger hoch metamorphosierte, grauwackenartige Gebilde (bei Řeplice), zu deren Deutung indessen erst später wird Stellung genommen werden können.

Dr. Wilhelm Petrascheck hat durch die Aufnahmen des heurigen Sommers das Blatt Trautenau und Politz (Zone 3, Kol. XIV) zum Abschluß gebracht und die Arbeit auf Blatt Schönau bei Böhm.-Braunau so weit gefördert, daß deren Beendigung im Frühjahre erwartet werden darf. Die Kartierung bewegte sich in der Kreide und im Rotliegenden. In der Kreide wurde die Position des Quaders, der die Wünschelburger Lehne und das Sterngebirge bildet, als zwischen dem Plänermergel und dem unteren Pläner liegend fixiert. Die Faziesverhältnisse, insbesondere das Auskeilen des erwähnten Quaders wurden in der Karte genau festgelegt. Außerdem stellte sich heraus, daß die Annahme eines einfachen Muldenbaues für die Synklinale von Adersbach und Wekelsdorf endgültig aufgegeben werden muß, daß vielmehr am Ostflügel Staffelbrüche große Bedeutung erlangen. Im Rotliegenden des Braunauer Ländchens wurde nichts Neues gefunden. Vielmehr erwies sich die vor zwei Jahren erschienene Karte Bergs als so

vorzüglich, daß bis auf einige ganz unwesentliche Grenzkorrekturen alle ihre Angaben bestätigt werden konnten.

Auch heuer wurden einige kurze Reisen in unser östliches Kohlenrevier unternommen und dabei die neuen Bohrungen tunlichst in Evidenz gehalten. Ein Bericht darüber ist in Vorbereitung. Hauptsächlich aber wurden die schon vor etlichen Jahren begonnenen Untersuchungen im Bereiche der Orlauer Störung fortgesetzt. Ein Abschluß derselben konnte jedoch noch nicht erreicht werden.

Adjunkt Dr. Richard Schubert setzte zunächst von Mitte April bis Anfang Juni die Aufnahmsarbeiten im Bereiche des Blattes Ung.-Hradisch und Ung.-Brod (Zone 9, Kol. XVII) fort und kartierte vornehmlich die Umgebungen von Ung.-Brod und Bojkowitz, also das Flußgebiet der Olscha. Von besonderer Bedeutung ist für dieses Gebiet wie für die Altersdeutung des Karpathenflysches die Auffindung zahlreicher Nummuliten und Orbitoiden in Hawritz, Ung.-Brod, Tjeschau, Augezd, Schumitz, Nezdenitz, Zahorowitz, Bojkowitz und Rudimau. Die Nummuliten und Orbitoiden kommen an den erwähnten Lokalitäten im Komplex der oberen Hieroglyphenschichten Pauls vor und sind die ersteren vorwiegend durch die Untergattungen *Laharpeia* und *Bruguieria*, die letzteren lediglich durch *Orthophragmina* vertreten. Das Alter dieser oberen Hieroglyphenschichten scheint durch diese Funde, deren paläontologische Durcharbeitung in nächster Zeit erfolgen soll, wenigstens für diese fossilführende Zone als untereocän oder als der Basis des Mitteleocäns entsprechend bestimmt, während bisher ein obereocänes oder noch jüngeres Alter dafür angenommen wurde.

Im Eruptivgebiet von Bojkowitz konnten zahlreiche neue Andesitgänge festgestellt werden.

Sektionsgeologe Dr. Heinrich Beck setzte seine Arbeiten im Bereich der mährisch-schlesischen Beskiden fort. Von dem Kartenblatte Wall.-Meseritsch (Zone 8, Kol. XVIII) wurde ein bedeutender Teil des Gebirges zwischen den beiden Quellflüssen der Betsch und von Blatt Viszoka Mako—Kisucza Ujhely der österreichische Anteil kartographisch aufgenommen.

Die schon vor drei Jahren versuchte Detailgliederung der obercretacischen Istebner Schichten in Schiefertone, Sandsteine und Konglomerate erwies sich auch kartographisch als leicht durchführbar, zumal da durch die außerordentliche Konstanz der einzelnen Niveaus das Kartenbild durch ihre spezielle Ausscheidung an Übersichtlichkeit nicht die geringste Einbuße erleidet. Es läßt sich im Gegenteil gerade durch diese detaillierte Darstellungsweise der einfache Bau dieser Oberkreidezone auf den ersten Blick erkennen.

Hatte bei den bisherigen Arbeiten die Tätigkeit des genannten Sektionsgeologen mit wenigen Ausnahmen der Kartierung bekannter oder wenigstens leichter unterscheidbarer Formationsglieder gegolten, so wurde er in dieser Sommerkampagne durch eine Reihe von Fossilfunden in dem bisher als Magurasandstein bezeichneten Niveau der beskidischen Gesteinsserie vor eine ungleich schwierigere Aufgabe gestellt.

An drei Stellen längs der Rožnauer Betschwa fanden sich nummulitenführende Schichten, während unmittelbar südlich daran sich

Schichten schließen, welche ein vortrefflich erhaltenes Exemplar eines *Pachydiscus Neubergicus*, sowie weiter westlich — bei Bistritz am Hostein — obercretacische Rhynchonellen vom Typus der *Rhynch. compressa Lam.* geliefert haben. Und gerade diese Schichten schienen den Typus des oligocänen Magurasandsteines zu repräsentieren! Äußerste Vorsicht bei der stratigraphischen Gliederung der beskidischen Gesteine machen diese wenigen Vorkommnisse zur Pflicht. Trotz der genannten Funde war es bisher nicht möglich, zwischen Oberkreide und Alttertiär innerhalb dieser „Maguraschichten" eine Grenze aufzufinden, hauptsächlich schon deshalb, weil die Schichten im Streichen nicht kontinuierlich zu verfolgen sind und weil bisher auch keine Möglichkeit gefunden wurde, eine Gliederung nach spezifischen petrographischen Merkmalen durchzuführen. Man könnte, wie Beck meint, von einer typischen „Magurafazies" sprechen, in der Oberkreide und Alttertiär entwickelt sind.

Es sind wohl keine besonders auffallenden Unterschiede, welche Paul veranlaßt haben, aus diesem Maguraschichtenkomplex einen Gebirgszug als Javorniksandsteine auszuscheiden. Morphologisch tritt allerdings dieser südlich der Wsetiner Betschwa längs der ungarischen Grenze sich erstreckende Höhenzug in seinem einheitlichen Gefüge dem unruhigen Landschaftsbild der Maguraberge gegenüber, doch faziell und petrographisch sind die Verschiedenheiten so gering, daß nur an wenigen Punkten (so bei Visoka Mako) mit einiger Sicherheit eine Grenze beider Bildungen erkannt werden kann. Trotz eifrigsten Suchens konnten in diesen Gegenden Versteinerungen nicht aufgefunden werden, und die Frage Pauls, ob jene Sandsteine zur Kreide oder zum Tertiär gehören, ist auch heute noch ungelöst.

Über gewisse Fragen der allgemeinen Beskidentektonik scheinen sich dagegen neue Anhaltspunkte aus einem Funde in den Istebner Schichten bei Bila im oberen Ostrawitzatal zu ergeben. In einer Bank mit kristallinen Konglomeraten — allem Anschein nach Grundkonglomerat — fanden sich Fragmente von Steinkohle. — Es ist nun, wie Beck betont, die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß die Kohlenstückchen vom Südflügel der Ostrauer Mulde stammen.

Volontär Dr. Gustav Götzinger setzte seine im Vorjahre begonnenen Revisionsaufnahmen auf Blatt Freistadt in Schlesien (Zone 6, Kol. XIX), fort. Einige neue Vorkommnisse von Kohlensandstein wurden im subbeskidischen Vorland kartiert und der Grenzregion zwischen dem jungtertiären Tegel im N und den Kreidebildungen des Teschener Hügellandes behufs Feststellung des Alttertiärs Aufmerksamkeit geschenkt. Für die 1908 konstatierte Abebnung des Tertiärs des Vorlandes unter dem Diluvium wurden namentlich durch Studium der hydrologischen Verhältnisse weitere Belege gesammelt und die Gliederung der Quartärbildungen weiter geführt. Die Kenntniss der erratischen Vorkommnisse im Kartenbereich wurde bedeutend vermehrt und ein auch praktisch verwertbares Tonlager, das einen markanten Horizont zu bilden scheint und an vielen Orten sich als reich an schwach lignitischen Baumstämmen erwies, in seiner Verbreitung verfolgt. Durch Vergleichung der beobachteten Niveauverhältnisse der verschiedenen diluvialen Bildungen wird es jetzt möglich sein, das

komplizierte hydrographische Bild das diese Gegend während und nach der Vereisung bot, einigermaßen zu entwirren. Einige vergleichende Exkursionen, das Quartär betreffend, wurden auch außerhalb des Blattes Freistadt in die Umgegend von Mähr.-Ostrau sowie auf Blatt Teschen—Friedek unternommen.

Die II. Sektion stand wieder unter der Leitung des Herrn Vizedirektors. Zu ihr gehörten außerdem die Herren Dr. Hammer, Dr. Ampferer, Dr. Trener, Dr. Ohnesorge und Dr. v. Kerner, welcher letztere allerdings nur einen Teil seiner Aufnahmszeit den für diese Sektion in Betracht kommenden Arbeiten widmete, insofern derselbe auch in Dalmatien beschäftigt war.

Vizedirektor M. Vacek hat seine im Vorjahre angefangenen Studien am Südabfalle des Rhätikonkammes (vergl. Jahresbericht für 1908, pag. 12) in westlicher Richtung bis an das Rheintal fortgesetzt und in diesem Sommer hauptsächlich die Falknisgruppe sowie den südlich anrainenden großen Stock des Vilan und den westlich angrenzenden Fläscherberg näher untersucht und kartiert.

Nach diesen Untersuchungen weicht das geologische Bild des eben angeführten Gebirgsabschnittes sehr wesentlich ab sowohl von den älteren als von den neueren Darstellungen dieser Gegend, und zwar hauptsächlich dadurch, daß die Hauptmasse der Ablagerungen, welche die Falknisgruppe zusammensetzen, die aber auch weiter südlich den mächtigen Sockel des Vilan bilden und selbst noch im Aufbau des Fläscherberges eine wichtige Rolle spielen, sich als die unmittelbare Fortsetzung des gewaltigen Schichtkomplexes erweisen, dessen Alter im Liechtensteinschen und in Vorarlberg durch Fossilfunde klar als das des unteren Muschelkalkes erwiesen ist. Man hat in der Schweiz diese mitteltriadischen Schichtmassen, welche im weiteren Verfolg gegen die Scesaplana klar die normale Unterlage der dortigen Obertrias bilden, bisher teilweise als Oberjura, teilweise als Flysch aufgefaßt, je nachdem die kalkige oder mergelige Ausbildung derselben überwiegt.

Auf Schweizer Gebiet fehlt über große Strecken eine Vertretung der Obertrias und des Rhät. Unmittelbar über dem unteren Muschelkalk folgt diskordant eine mächtige Ablagerung von Lias-Quarziten und Sandsteinen. In klarster Art ist dies der Fall im Stocke des Vilan, dessen gewaltige Gipfelpyramide aus Liasbildungen der eben erwähnten Art besteht, während den kompliziert gebauten Sockel Ablagerungen des unteren Muschelkalkes bilden. Ein Gegenstück zum Vilan bilden weiter im Süden die großen Massen von Lias-Quarziten und Sandsteinen, welche in der Churer Gegend die Hochwanggruppe aufbauen und das Tal der unteren Plessur beherrschen.

Ein drittes mächtiges Schichtsystem, welches diskordant über dem Lias und allen tieferen Schichtgruppen, insbesondere vielfach auch über dem unteren Muschelkalk lagert, bilden die mergeligen Flyschablagerungen. Ihre wirr gestauten Massen füllen das sogenannte Prättigauer Becken aus und dringen in alle einmünden-

den alten Talfurchen vor, so insbesondere klar bei Klosters, bei St. Antönien, bei Ganney.

Die eben erwähnten drei diskordant übereinander lagernden mächtigen Schichtsysteme bilden die Hauptkonstituenten des Gebirgsbaues am Westrande des Prättigauer Beckens. Sie wurden seinerzeit in dieser Gegend unter dem unklaren Begriffe der „Bündner Schiefer“ zusammengefaßt. Sie lassen sich aber, wie die Untersuchungen des letzten Sommers gezeigt haben, stratologisch klar trennen und kartographisch gut ausscheiden.

Nach Beendigung der Arbeiten im Falknisgebiete verwendete Vizedirektor M. Vacek den Rest der Zeit dazu, die durch ihre interessanten Lagerungsverhältnisse wohlbekannte Gegend von Arosa aus eigener Anschauung kennen zu lernen, und damit zugleich auch einen geeigneten Abschluß für die Studien im Prättigauer Becken zu gewinnen.

Sektionsgeologe Dr. Wilhelm Hammer nahm heuer sein Standquartier zunächst in Graun im oberen Vintschgau, um von hier aus die Berggruppen beiderseits des Reschenscheidecks zu kartieren, welche geologisch verschiedenartige Teile umfassen. Im SO wurde hier zunächst die Untersuchung der Triasscholle des Jaggl zum Abschluß gebracht und dann noch das kristalline Hinterland derselben bis zum Danzebell untersucht. Im NO von Graun erhebt sich die Berggruppe des Klopaier- und Plamorderspitz, deren schroffe Gestalten Erosionsformen einer wahrscheinlich intrusiven Tonalitmasse sind. Ihrer Struktur und der vielfachen Verzahnung mit den umgebenden Gneisen und Glimmerschiefern wurde in den Karen und auf den Graten dieser Berge nachgegangen. Im Süden begleitet sie eine Zone von Amphibolit, welche noch weit darüber hinaus in die Ötztaler Alpen hinein zu verfolgen ist. Die Gneise setzen mit ONO-Streichen über die Seenfläche gegen SO hin in die Elferspitzgruppe fort, hier von zahlreichen Gängen, teils saurer, teils basischer porphyritischer Gesteine durchschwärmt, welche seinerzeit von Stache und John beschrieben und nun genau kartiert wurden. Die Landesgrenze, welche im Westen das Aufnahmsgebiet abschließt, verlauft nahe dem Rande der auf die Engadiner Triasberge aufgeschobenen Ötztaler Masse. Nur an einer Stelle (Plattas) im oberen Rojental hat die Erosion die Decke soweit zurückgeschnitten, daß darunter noch eine Zunge jüngerer Sedimente hervorkommt. Außerdem brechen im unteren Teil des Rojentales nochmals Trias- und Liasgesteine auf, von Glimmerschiefer im Westen überlagert.

Im Hochsommer wurden dann ein paar Wochen der Aufnahme des am Fuße der Weißkugel liegenden obersten vergletscherten Teiles des Matschertales und des oberen Planailtales gewidmet, welche beide noch auf der SO-Sektion des Blattes Nauders liegen. Im Anschluß daran wurden auch noch einige Revisionstouren in der NW-Sektion des Blattes Glurns-Ortler unternommen.

Für den dritten Monat der heurigen Aufnahmszeit wurde schließlich Nauders als Standort gewählt und von hier aus einerseits die Untersuchung und Kartierung des Bereiches der Bündner Schiefer im oberen Inntal in Angriff genommen und andrerseits

der Anschluß an die Aufnahmen am Reschenscheideck durch Bearbeitung des zwischenliegenden kristallinen Gebietes gewonnen.

In Verfolgung des erstgenannten Zieles konnte festgestellt werden, daß auch am Südrande des Bündner-Schiefer-Gebietes im Hangenden desselben die gleichen feinkörnigen Crinoidenbreccien lagern, welche im Samnaun Versteinerungen der Kreide geliefert haben (Paulke). Die mikroskopische Untersuchung der Nauderser Gesteine muß erst erfolgen. In den unteren Bündner Schiefern sind sowohl in den tiefsten als in den hangendsten Teilen dunkelgrüne basische Eruptivgesteine eingelagert. Die Grenze gegen die Ötztaler Gneise ist eine Zone intensiver Störungen, an der sowohl zwischen Gneis und kretazischem Bündner Schiefer, als auch höher oben zwischen den aufgeschobenen Gneisen Keile von Triasdolomit stecken.

Zur besseren Orientierung in diesem Gebiete wurden eine Anzahl Touren in das benachbarte schweizerische Samnaun unternommen und bei dieser Gelegenheit auch der schmale Saum österreichischen Bodens in der Nordwestecke des Blattes Nauders, das Viderjoch und der Bürkelkopf kartiert.

Sektionsgeologe Dr. O. Ampferer konnte seine diesjährigen Feldarbeiten in den Lechtaler Alpen infolge umfangreicher, unaufschiebbarer praktischer Aufgaben erst Mitte August beginnen.

Das Hauptziel derselben bestand in der Fertigstellung der Aufnahmen für die Herausgabe des Blattes Lechtal, Zone 16, Kol. III, im Maßstabe 1:75.000, und wurde auch erreicht.

Das Gebirgsland der Allgäuer und Lechtaler Alpen besitzt jedoch in vielen seiner Teile einen sehr feingegliederten und äußerst verwickelten Aufbau, so daß eine Darstellung in diesem kleinen Maßstabe nicht wohl genügen kann. Hier würde nach der Meinung des Herrn Dr. Ampferer eine Wiedergabe der geologischen Eintragungen im Maße 1:25.000 unbedingtes wissenschaftliches Erfordernis sein.

Nachdem nun für die Lechtaler Alpen in den nächsten Jahren vom Deutschen und Österreichischen Alpenverein neue und gerade für einen derartigen Zweck besonders brauchbare Karten 1:25.000 herausgegeben werden, welche der ausgezeichnete alpine Kartograph Ing. L. Ägerter bearbeitet, so wären für ein solches Unternehmen, wie es in dem Bericht unseres Sektionsgeologen heißt, auch vom topographischen Gesichtspunkte aus alle Voraussetzungen gegeben.

Anschließend an die vorjährigen Arbeiten wurden heuer von den Lechtaler Alpen die Umgebung von Zürs, das Krabacher und Bockbachtal, das hintere Kaisertal, der Kamm zwischen Kaiserjoch—Ansbacher Hütte–Memminger Hütte, das hintere Alperschon- und Parseiertal, die Umgebung von Madau, des Griesbachtal und Teile des Gramaiser Tales eingehend untersucht und kartiert.

Neben dem reichen, meist neuen tektonischen Material wurde auch im Griesbachtal südöstlich von Elbingenalp eine Zone von Konglomeraten, Breccien und Sandsteinen mit *Orbitulina concava Lam.* entdeckt.

Es muß noch weiteren Forschungen vorbehalten bleiben, ob auch die ausgedehnten, transgressiv auftretenden Schiefer- und Sandsteinmassen des Zuges Parseierscharte—Ansbacher Hütte—Kaiserjoch—

Almejurjoch—Trittkopf—Spullersee zur Oberkreide zu ziehen sind. Durch die Entdeckung des Cenomans in den Lechtaler Alpen ist eine solche Deutung allerdings wahrscheinlich geworden.

Gelegentlich von Arbeiten für spezielle praktische Zwecke konnten, wie hier noch anhangsweise erwähnt werden kann, ausgedehnte, glazialgeologische Studien im Salzachtale bei Embach, im Gasteiner Tal, in der Umgebung von St. Johann im Pongau sowie im Becken von Kössen ausgeführt werden, über deren Ergebnisse berichtet werden soll.

Sektionsgeologe Dr. G. B. Trener setzte die Kartierung der Adamelloeruptivmasse fort, und zwar bewegten sich die diesjährigen Aufnahmen hauptsächlich in der Zentralpartie des betreffenden Gebietes. Es konnten damit weitere Fortschritte sowohl in der Gliederung des Eruptivgesteines als auch in dem Studium der für die Altersbestimmung so wichtigen Zone von kontaktmetamorph veränderten Sedimentärbildungen erzielt werden.

Die Re di Castellomasse ist viel basischer als diejenige Partie, welche vom obersten Val di Fumo aufgeschlossen ist; die Grenze zwischen beiden Regionen ist eine ziemlich scharfe und der petrographische Unterschied sehr auffallend. Die Re di Castellomasse zeigt am südöstlichen Rande des Aufnahmsgebietes eine granitische Fazies, welche allmählich in basischen Tonalit übergeht. Hier im nördlichen Gebiete brechen dagegen einzelne kleine Granitstöcke durch die Tonalitmasse durch, sind also jünger und fallen vielleicht schon der Ganggefolgschaft zu.

Zu der letzten gehört die außerordentlich reiche Anzahl von Eruptivgängen, die hier in der Zentralpartie auftreten und deren relatives Alter in der kahlen, durch Gletscher glatt polierten Hochregion des Re di Castello bestimmt werden konnte; eine fünffache Reihenfolge läßt sich unterscheiden.

Was die Altersbestimmung anbelangt, so darf hier hervorgehoben werden, daß im Val di Fumo noch Hauptdolomit in Kontakt mit Tonalit gefunden wurde. Und zwar ist die Mächtigkeit der Hauptdolomitpartie so groß, daß man annehmen muß, es sei hier wohl die ganze Hauptdolomitmasse repräsentiert. Ist das wirklich der Fall, so darf man die obere Altersgrenze des Tonalits bis an die Basis des Rhäts hinaufschieben, soweit wenigstens die Altersbestimmung von den Kontaktbildungen abgeleitet wird. Es findet somit hier in Val di Fumo, das ist im Zentralgebiet, die Vermutung Salomons, daß die weiße Marmormasse des Freronegipfels (im lombardischen Gebiete, südliche Partie der Eruptivmasse), welche er aber leider nicht besuchen konnte, als Hauptdolomit aufzufassen wäre, eine — für die Altersbestimmung des Tonalits — willkommene Ergänzung und Bestätigung.

Im Herbst wurden noch einige Revisionen in Valsugana vorgenommen, und zwar hauptsächlich auf dem Blatte Sette Comuni (Zone 22, Kol. V).

Dr. Th. Ohnesorge hatte in diesem Jahre, abgesehen von einem kleinen Stück östlich von Zell am See, zunächst den auf Blatt Kitzbühel—Zell am See (Zone 16, Kol. VII) entfallenden Nordrand der Tauern und dann die Umgebung von Kitzbühel aufzunehmen. Die Aufnahme des zwischen dem Fuscher- und dem

Habachtal liegenden Tauernstreifens einschließlich eines Teiles vom südlich angrenzenden Gebiet erforderte hauptsächlich wohl wegen des außerordentlich starken Gesteinswechsels (es sind vertreten: die Gesteine der Kalkphyllitgruppe = Gerlosschiefer, Quarzphyllit, Gneise, die mannigfaltigsten diabas- und gabbroverwandten Gesteine und Schiefer und andere) volle drei Monate, die der Umgebung von Kitzbühel über einen Monat. Über die Studien in der Umgebung von Kitzbühel und speziell über den Zusammenhang gewisser Erzvorkommen mit der Tektonik und den Schichtgliedern dieser Gebiete soll demnächst ein eingehenderer Bericht folgen.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner setzte die detaillierte Aufnahme der Berge westlich vom Brenner fort, welche jetzt zu den im Vordergrunde des tektonischen Interesses stehenden Teilen der Ostalpen zählen. Die alte Streitfrage, ob die fossilleeren Schichten, welche die Gipfel beiderseits des mittleren Gschnitztales aufbauen, von hohem Alter sind, wie Stache meinte, oder als Rhät zu gelten haben, wie Pichler und Frech annahmen, wurde auf Grund der sehr genauen neuen Untersuchung dahin beantwortet, daß vorkarbonische Quarzphyllite zwischen rhätische Glimmerkalke eingeschoben sind. Eine kurze Übersicht der vielen interessanten Befunde, welche zu dieser Annahme drängen, wurde bereits in Nr. 12 der vorjährigen Verhandlungen gegeben. Würden manche dieser Befunde für sich allein betrachtet auch eine andere Deutung zulassen, so erscheinen sie in ihrem Zusammenhange doch nur durch die eben erwähnte neue Annahme erklärbar.

Die III. Sektion, bestehend aus dem Chefgeologen Dr. F. Teller und den Sektionsgeologen Bergrat Dr. J. Dreger und Professor Dr. F. Kossmat setzte die geologischen Aufnahmen in Kärnten, Krain, der südlichen Steiermark und dem Küstenlande fort. Dr. Kossmat arbeitete allerdings nur relativ kurze Zeit im Bereich dieser Sektion, da derselbe auch im Bereiche der IV. Sektion eine größere Aufgabe zugewiesen erhalten hatte.

Bergrat F. Teller kartierte auf den beiden westlichen Sektionen des Spezialkartenblattes Radmannsdorf (Zone 20, Kol. X) die innere Wochein und das Gebiet des Triglav mit seinen östlichen Vorlagen. St. Johann in der Wochein bildete im Süden, Mojstrana im Savetal im Norden den Ausgangspunkt für die Begehungen. Im Gebiete der Wochein sind an bemerkenswerten neuen Ergebnissen hervorzuheben: die Konstatierung von Buchensteiner Schichten in der südlichen Umrandung des Seebeckens oberhalb Heiligengeist in einem bisher als Dachsteinkalk kartierten Terrain und die Entdeckung fossilreicher Meeresablagerungen oligocänen Alters in den Talschluchten östlich von der Mündung des Wocheiner Sees am Nordfuße des küstenländischen Grenzkammes, der Abdachung des als Pisdovnica bezeichneten Vorgipfels.

Die Buchensteiner Schichten im Gelände südlich des Wocheiner Sees bestehen aus diabasartigen Ergußgesteinen und Tuffen, die von dunklen hornsteinführenden Plattenkalken mit Pietra-verde-Lagen bedeckt werden. Darüber folgt eine mächtige Stufe von Schlerndolomit,

über welchem erst die geschichteten Dachsteinkalke des Hauptkammes sich aufbauen. Eine Vertretung der Raibler Schichten konnte nicht beobachtet werden.

Das marine Oligocän der Wochein beginnt mit einem mächtigen Strandkonglomerat, dessen vorwiegend kalkige Gerölle vielfach die Spuren der Tätigkeit von Bohrmuscheln und Bohrschwämmen erkennen lassen. Darüber folgen zunächst harte Breccien mit marinen Schaltierresten, dann tonigsandige Schichten mit kleinen Nummuliten, Einzelnkorallen, Bivalven und Gastropoden. Den Abschluß bilden in muldenfömiger Lagerung dickbankige Kalksteine, welche sich aus Nulliporen und stockbildenden Korallen (*Calamophyllia fasciculata Reuß* und anderen) aufbauen. Fauna und Fazies zeigen vollständige Übereinstimmung mit den bekannten Oligocängebilden von Polschizza und Oberburg und entsprechen wie jene den Schichten von Castelgomberto. Das marine Oligocän der Wochein liegt ungefähr in demselben Meridian wie die nummulitenführenden Oligocänschichten, welche nächst Mojstrana in einer Seehöhe von 950 *m* auf dem obertriadischen Riffkalk des Repikouc in übergreifender Lagerung beobachtet wurden (siehe diese Verh. 1901, pag. 12, Jahresbericht). Wocheiner und Wurzener Save liegen somit in Terraindepressionen, längs welchen schon zur Zeit des jüngeren Oligocäns fjordartige Meeresbuchten von Ost her tief in das Innere des Gebirgskörpers der heutigen Julischen Alpen eingegriffen haben.

Im Triglavgebiete knüpfte sich das Hauptinteresse an die Verfolgung von Aufschlüssen älterer Triasgebilde im Hochgebirge des Dachsteinkalkes. Zunächst wurde das von Stur entdeckte Vorkommen von Werfener Schichten und unterem Triasdolomit kartiert, welches von der Konschizaalpe zur Abanzascharte (= Prevalasattel 1893 *m*) hinzieht und hier mit allen Kennzeichen einer von Süd her aufgeschobenen Scholle auf den mit 40° nach Süd einfallenden Dachsteinkalkbänken des Dražki vrh-Tošc-Kammes aufruht. Weiter in NW konnte zwischen Velopolje und der Mišelalpe eine zweite Aufbruchszone von Werfener Schichten nachgewiesen werden, welche von der Dachsteinkalkmasse des Tošc durch einen scharfen SW—NO streichenden Verwurf geschieden ist, während in der entgegengesetzten Richtung, in dem Raume zwischen Kermatörl und Kermasattel, über den fossilreichen oberen Werfener Schichten in regelmäßiger Folge und flacher, ruhiger Lagerung zu beobachten sind: Grenzdolomit, dunkle plattige Kalke und Kalkschiefer, oberer Muschelkalk, Plattenkalke mit Pietraverde-Lagen, bunte Kalkkonglomerate und endlich Schlerndolomit. Die Schichtenfolge, insbesondere aber die Überlagerung der lithologisch so auffälligen bunten Konglomerate durch den hellen Schlerndolomit, zeigen volle Übereinstimmung mit den stratigraphischen Verhältnissen der Westkarawanken.

An dem Absturz der Debela Peč ins Kermatal und an dem Nordfuße des Triglavstockes in der Urata konnten endlich auch Wengener Plattenkalke mit Daonellen und Cephalopoden nachgewiesen werden, woraus sich wieder Beziehungen zu den analogen Schichtgebilden in den Steiner Alpen ergeben. Die bunten Kalkkonglomerate an der Basis des Schlerndolomits und die Plattenkalke mit Fossilien

der Wengener Schichten setzen, wie die neuen Begehungen gezeigt haben, auch in die östlichen Vorlagen des Triglav, in das Gebiet der in den älteren Karten als einförmiges Dachsteinkalkplateau bezeichneten Mežaklja fort. Neben den Werfener Schichten bilden diese beiden gut charakterisierten geologischen Horizonte die sichersten Leitniveaus zur Entwirrung der verwickelten tektonischen Verhältnisse des Gebietes.

Bergrat Dr. J. Dreger verwendete seine diesjährige Aufnahmszeit zunächst dazu, um im Blatte Völkermarkt in Kärnten einerseits die Trennung der pliocänen Sattnitzkonglomerate von den diluvialen Glazialbildungen überall durchzuführen und andrerseits, um innerhalb der letzteren, soweit es ihm möglich schien, eine Sonderung vorzunehmen, eine Arbeit, die durch die eingehenden Studien von A. Penck und F. Heritsch wesentlich unterstützt wurde.

Die diluvialen Terrassen wurden dann auch im Drautale stromabwärts durch die Gebiete der Blätter Unter-Drauburg und Marburg bis in das große Pettauer Feld verfolgt, wo außer der Nieder- und Hochterrasse der jüngeren Eiszeiten auch die Deckenschotter beobachtet werden können.

In dem Gebiete östlich vom Zollfelde bis zur Gurk wurde auf die Verbreitung der Grünschiefer und Diabase, dann zwischen Brückl und Klein-St. Veit auf die mächtigen Kalkbildungen in den phyllitischen Schiefern ein besonderes Augenmerk gerichtet und ein paläozoisches Alter dieser Gesteine festgestellt.

Am Südabhang der Saualpe wurde mit nur teilweisem Erfolge versucht, eine befriedigende Grenze zwischen den Glimmerschiefern des Hauptkammes und den (oft granatführenden) Urtonschiefern einzuzeichnen, da beide Gesteine sehr häufig Übergänge darstellende Ausbildungen zeigen, deren Verfolgung durch die Vegetationsdecke meistens verhindert ist. Solche glimmerschieferartige Züge dringen tief in das Gebiet des normalen Phyllits ein.

Das Interesse, das in letzter Zeit wieder den Kohlenbildungen am Nordfuße der Karawanken, besonders denen des Homberges und bei Loibach entgegengebracht wird, veranlaßte Dr. Dreger, in der betreffenden Gegend eingehendere Begehungen zu machen. Der Genannte hält es aber für sehr zweifelhaft, daß sich Kohlenflöze nord- und nordwestwärts unter der mächtigen Diluvialdecke erhalten haben; er glaubt vielmehr, daß dort der Draugletscher und seine Schmelzwässer alles Tertiär entfernt haben.

Im Anschlusse an diese Untersuchung wurde im Blatte Unter-Drauburg die Abgrenzung der jungtertiären Bildungen am Westabfalle der Koralpe im Lavanttale von den Glimmerschiefern, paläozoischen Schiefern und dem Muschelkalk ergänzt und das Tertiär von dem Terrassendiluvium getrennt, dem es in seiner äußeren Erscheinung sehr häufig gleicht.

Eine besondere Beachtung wurde auch jenen unter dem Diluvium im Draubette zutage tretenden Gesteinen geschenkt, die sich größtenteils als dem phyllitischen Grundgebirge, dann aber auch als dem Tertiär, dem Mesozoikum und dem Paläozoikum angehörend erwiesen.

Im Blatte Marburg endlich wurden durch ergänzende Begehungen die Nulliporenkalkriffe im mergeligen Sandstein der Windisch-Bücheln kartiert und bei dieser Gelegenheit auch einige Touren in die Umgebung von Kriechenberg und Hlg. Dreifaltigkeit im Blatte Radkersburg und Luttenberg unternommen.

Dr. Franz Kossmat brachte ein Drittel seiner gesamten Aufnahmszeit mit Arbeiten im Bereich des Blattes Tolmein und der angrenzenden Teile des Blattes Flitsch zu. In letzterem Gebiete wurden die im Verhandlungsberichte 1908, pag. 69 ff., größtenteils auf Grund der Literaturangaben besprochenen Synklinalen des Stol und des Suovit näher untersucht, wobei deren Verlauf in manchen Einzelheiten richtiggestellt werden konnte. Als jüngstes Glied der Synklinale am Nordhange des Stol läßt sich ein zusammenhängender, in den meisten Profilen von der Obertrias des Nordflügels überschobener Flyschzug aus dem Gebiet südlich von Ternovo nach W bis über den Hum (1109 *m*) verfolgen. Die bei Serpenica am Rande des Isonzo-Talbodens anstehenden hornsteinführenden Mergel und Kalkschiefer gehören ebenfalls noch dieser südlichen Synklinale an und nicht, wie früher angenommen wurde, der Suovit-Mulde. Letztere, welche auf dem Nordgehänge des Uceagrabens gegen den Isonzo zieht, wurde gleichfalls verfolgt. Es zeigte sich, daß sie westlich und südlich von Zaga, in jener Strecke, welche die Verbindung mit der Drešenca-Mulde herstellt, bis auf einen schmalen zwischen Dachsteinkalken und Dolomiten eingeklemmten Flyschstreifen verquetscht ist.

Im Anschlusse an diese Touren erfolgte eine Fortsetzung der Studien am Flitscher Kessel. Die im Vorjahre ausgesprochene Vermutung, daß diese Einsenkung mit einer durch die Julischen Alpen laufenden Zerreißungszone zusammenhängt, bestätigte sich, und zwar ergab sich eine tektonische Verbindung mit der besonders deutlich über den Mojstrokapaß ziehenden Transversalstörung, welche die Triglavgruppe von der Mangart-Jalovec-Gruppe geologisch abgrenzt.

Bei den im Gebiete des Matajur — Monte Mia — Monte — Lubia durchgeführten Touren wurde besonders den Kreideablagerungen Aufmerksamkeit geschenkt. Die schon in früheren Berichten genannten Orbitoidenschichten, welche für die Orientierung in den jüngsten Kreideablagerungen dieser Gegend von Wichtigkeit zu sein scheinen, konnten noch bei Robedišče, unweit der italienischen Grenze, als Einlagerungen zwischen den unteren Zonen des Flyschkomplexes festgestellt werden.

Der Rest der für diese Gegenden zur Verfügung stehenden Zeit wurde zur Durchführung einer Kreidegliederung in der Umgebung von Gargaro bei Görz und zu einer dadurch angeregten Revision in dem Nanosplateau zwischen Wippach und Podkraj verwendet. Im inneren Teile des letzteren fällt der unteren Kreide ein größerer Komplex zu, als der Autor auf der Karte ausgeschieden hatte; ferner konnten die Caprinen- und Chondrodontenschichten in fossilreicher Ausbildung nachgewiesen werden.

Die IV. Sektion stand unter der Leitung des Chefgeologen Georg Geyer, dem die Herren Dr. Kossmat und Dr. Vetters

als Sektionsgeologen zugeteilt waren. Dr. Kossmat gehörte dieser Sektion allerdings nur für einen Teil seiner Aufnahmszeit an (vergl. oben pag. 14 u. 17). Prof. Dr. Oth. Abel hatte sich dieser Sektion als externer Mitarbeiter angeschlossen.

Chefgeologe G. Geyer setzte die geologischen Aufnahmen der Kalkzone des Blattes Kirchdorf (Zone 14, Kol. X) gegen Westen bis zum Almflusse fort, wobei die Umgebungen von Micheldorf, Steyrling und Grünau in Oberösterreich kartiert wurden. Ähnlich wie im Pechgraben bei Großraming zeigt sich auch am Südrande der Kremstalbucht bei Kirchdorf eine Konvergenz der Streichungsrichtungen, indem die von Nordosten nach Südwesten streichenden Faltenzüge des Hirschwaldsteines südlich von Micheldorf mittels einer kurzen knieförmigen Biegung in die von Südosten nach Nordwesten streichenden Falten des Schabenreitnersteines übergehen. Dieselbe Nordwestrichtung zeigt auch das Streichen der gegen das Vorland schroff abbrechenden Kremsmauer, welche in jeder Hinsicht die direkte nordwestliche Fortsetzung des Sengsengebirges bildet. Dementsprechend drängen sich die in dem breiten Raume zwischen dem Hirschwaldstein und dem Sengsengebirge verteilten Hauptdolomitfalten zwischen der Kremsmauer und dem Schabenreitnerstein zu schmalen, einseitig südwestwärts einfallenden Synklinalen oder auch Schuppen zusammen, an deren Aufbau außer dem Rhät, Lias, Jura und Tithon nur noch Neokommergel teilnehmen. Bezeichnenderweise erscheint in dieser Gegend (Schabenreitnerstein) im Lias die Fleckenmergelfazies über der Kalkfazies. Dabei zeigt sich im Pernsteingraben nordöstlich von Micheldorf an Stelle der weiter östlich herrschenden Hierlatz- oder Crinoidenkalkfazies ein an den Adneter Kalk erinnernder ziegelroter, etwas toniger Arietenkalk. Während in dem benachbarten Ennsgebiete eine zonale Trennung der Fleckenmergel- und der Hierlatzfazies beobachtet werden konnte, stellt sich also hier schon eine Annäherung an die im westlich anschließenden Salzkammergut vielfach beobachteten Lagerungs- und Faziesverhältnisse des Lias ein.

Wie die Wettersteinkalkfalte des Sengsengebirges ihre unmittelbare Fortsetzung in der Kremsmauer findet, so tauchen südlich von letzterer im Steyrlingtale tiefere Triasgesteine, nämlich Gutensteiner und Reiflinger Kalke auf, welche den bis tief in die Werfener Schichten hinabreichenden Untertriasbildungen von Windischgarsten am Südfuße des Sengsengebirges entsprechen. Ja noch weiter nordwestlich erscheinen im Becken von Grünau selbst diese tiefsten, mit Gips und Haselgebirge verknüpften untertriadischen Schiefer an der Oberfläche, also in einer Gegend, welche von der Flyschzone nicht mehr weit entfernt ist. Sie werden hier von in niederen Kuppen aufragenden Gutensteiner und Reiflinger Kalken, sodann aber von weißen oder dunkelgrauen Diploporenkalken überlagert, andrerseits aber auch durch Gosauschichten transgressiv bedeckt und verhüllt. Die Konstatierung dieser Gosauschichten im Bereiche des Almtales kann als ein neues Ergebnis der diesjährigen Aufnahme bezeichnet werden. Dabei muß hervorgehoben werden, daß dieselben vorwiegend als dünnplattige, blaugraue, kalkige Sandsteine mit weißen Spatadern, also in einer dem Oberkreideflysch

nahestehenden Fazies auftreten, während die bunten Kalkkonglomerate eine untergeordnete Rolle spielen.

Interessante, aber noch nicht völlig aufgeklärte Lagerungsverhältnisse herrschen auf dem im Süden jenes Beckens von Werfener Schichten aufragenden Hauptdolomitmassiv des Kasberges (1743 *m*), dessen Gipfelplatte aus annähernd horizontal lagernden, dann aber nach Süden abbiegenden und dort normal unter dem Wettersteindolomit des Totengebirges untertauchenden Gutensteiner und Reiflinger Kalken besteht. Die Verfolgung der glazialen Terrassenschotter und ihrer Beziehungen zu den entsprechenden Moränen führte insbesondere im Steyrlinggebiete zu einer weiteren kartographischen Gliederung der diluvialen Ablagerungen.

Herr Professor Dr. O. Abel beendete die kartographische Aufnahme des Alpenvorlandes auf dem Blatte Wels — Kremsmünster (Zone 13, Kol. X) bis zum rechten Traunufer. Im Gebiete des auf die beiden Nordsektionen entfallenden Alpenvorlandes nördlich der Traun wurden mehrere Begehungen durchgeführt, die einerseits das Vorhandensein von *Oncophora*-Schichten nordwestlich von Wels sowie das Auftreten oberpliocäner Flußschotter (älter als die alte Decke) ergeben haben. Diese Schotter gehören demselben geologischen Niveau an wie die Schotter zwischen St. Valentin und Amstetten, die auf einem sehr hohen Schliersockel (400—380 *m* Meereshöhe) liegen.

Südlich von der Traun konnte der Nachweis erbracht werden, daß der aus der Mindelmoräne des Kremsgletschers abfließende Gletscherbach seinen Abzug gegen die Traun, und zwar parallel zum heutigen Almtal nahm. Forster hatte diesen Schotter als Hochterrassenschotter angesehen.

An verschiedenen Stellen wurden neue Aufschlüsse der weißen Nagelfluh verfolgt, die als Deltabildung eines Alpenflusses (Alm) aus dem oberen Teile der Günzeiszeit anzusehen ist. Herr Professor P. Leonhard Angerer in Kremsmünster, dem wir die genauere Feststellung des geologischen Alters jener Bildung verdanken, hat Prof. O. Abel bei einigen kleineren geologischen Exkursionen begleitet und ihn durch wiederholte Mitteilungen zu Dank verpflichtet.

Sektionsgeologe Dr. Franz Kossmat verwendete ungefähr zwei Monate der ihm zugewiesenen Aufnahmszeit zur Fortsetzung der Arbeiten im Blatte Wiener-Neustadt (Zone 14, Kol. XIV), wobei die SW- und SO-Sektion dem Abschlusse nahe gebracht wurden. Zunächst wurde die südlich der Puchberger Überschiebung gelegene Schneebergregion untersucht. Von hier erstreckten sich die Aufnahmen über die Kalkplateaus des Stixensteiner Gebietes und die in der Richtung gegen Wöllersdorf sich anschließenden Triashöhen, welche das Steinfeld begrenzen. Anderseits kamen auch noch im südlichen Teile der Hohen Wand einige Revisionstouren zur Ausführung.

In der Mulde der „Neuen Welt“ wurde mit der kartographischen Ausscheidung der wichtigsten Gosauhorizonte begonnen.

Nördlich der Puchberg-Miesenbacher Überschiebungszone wurde das durch besonders typische Schuppenstruktur ausgezeichnete Voralpengebiet dei „Dürren Wand“ und der Gutensteiner Gegend begangen.

Dr. Hermann Vetters setzte die Aufnahme des österreichischen Anteils des Blattes Eisenstadt (Zone 14, Kol. XV) fort und führte die Aufnahme des dortigen Gebirgsteiles bis auf einige Revisionstouren zu Ende. Das kristalline Grundgebirge, wie schon früher erkannt worden war, ist weit mannigfaltiger zusammengesetzt, als die alte Aufnahme angibt. Der Kamm und Ostabfall — größtenteils schon auf ungarischem Gebiete — wird von dünnblätterigem, dunklem Glimmerschiefer gebildet. Am Westabfalle, oberhalb Sommerein, Mannersdorf und Hof ist eine $1-1^1/_2$ *km* breite Zone dünnschiefriger, meist stark zersetzter Gneise vorhanden. In ihnen treten da und dort auch basische Gesteine auf (Donnerskirchener Weg, mehrere Punkte im Sommereiner Gemeindegebiete), sowie kleine Gänge von Granit und Pegmatit. Eine schmale Randzone verschiedener, wenig kristalliner Schiefer (Phyllit, Tonschiefer usw.) ist dem Gneis des Sommereiner Gebietes angelagert.

Als ein jüngeres Glied der kristallinen Schichtgruppe wurden die grünlichgrauen Arkosen erkannt, welche, bald mehr, bald weniger geschiefert und serizitisiert, in ihren Grenzvarietäten in einen dünngeschichteten Augengneis übergehen. Dieses Gestein bildet eine Anzahl isolierter, rundlich begrenzter Vorkommen, welche vom Schiefergneis rings umwallt werden. Oft erscheint zwischen beiden Gesteinen ganz dünnblätteriger grauer Phyllit. Über das Alter der Arkose läßt sich keine sichere Angabe machen, doch ist man leicht geneigt, sie mit ähnlichen Vorkommen der Grauwackenzone der Alpen zu vergleichen.

Bezüglich der sogenannten Grauwackenquarzite, Kalke und Dolomite ist den Angaben in dem Jahresbericht für das Jahr 1905 (pag. 20) nichts Neues hinzuzufügen.

Die detaillierte Untersuchung der Tertiäraufschlüsse ergab eine Anzahl neuer Einzelheiten. Sarmatische und pontische Ablagerungen sind im österreichischen Anteil des Leithagebirges verbreiteter als früher angenommen wurde. So sind im Leithakalkgebiete von Mannersdorf in den obersten Bänken des umgelagerten Nulliporenkalkes an mehreren Punkten Abdrücke von Congerien und Melanopsiden gefunden worden. Die sarmatische Stufe ist in diesem Teile des Gebirges in mehreren Steinbrüchen durch das Auftreten einer groben Blockschicht mit abgerollten Austern usw. angedeutet. Alle drei Stufen, durch Fossilien nachweisbar, sind zum Beispiel im letzten Bruche vor Hof zu beobachten.

Desgleichen ist im Leithakalkgebiete des Kulmberges neben dem ursprünglich gewachsenen Nulliporenkalk umgelagerter Nulliporenkalk vorhanden und in den Brüchen an der Straße von Sommerein nach Kaisersteinbruch wurden gleichfalls die sarmatische und pontische Stufe in den oberen Lagen eines aus Detritus von Nulliporenkalk, Sandstein und Tegel gebildeten Gesteines nachgewiesen.

Den Gebirgsrand zwischen Sommerein und der Mannersdorfer Grenze nimmt ein meist grobkörniger Kalksandstein ein, reich an abgerollten Nulliporenstückchen, übergehend in grobe Konglomerate mit gerollten Kieseln, Kalk- und Urgebirgsgesteinsstückchen.

Die Hauptmasse dieses „Sommereiner Steines“ gehört der sarmatischen Stufe an; in den tiefsten Lagen treten gelegentlich marine und in den höchsten pontische Fossilien auf.

Vielfach ist in den Sandsteinbänken Diagonalschichtung vorhanden und in den oberen Lagen der westlichen Brüche von Sommerein ist eine deutliche Übergußschichtung sichtbar. Das ganze Gebiet scheint nach Vetters ein altes Delta zu sein.

Schließlich wurde die frühere Angabe, daß an der Basis der Leithakalktafel von Mannersdorf lockere Schotter mit Quarzgeröllen und kristallinen Brocken auftreten, neuerdings bestätigt. Diese marinen Schotter wurden vom Schweingraben (Vogelsangberg) bis zum Aarbachgraben verfolgt.

In dem wenig aufgeschlossenen Gebiete zwischen Hof, Au, Stotzing, wo dem kristallinen Grundgebirge kein Leithakalk angelagert ist, wurden in den Tegeln, welche diese Bucht erfüllen, marine Fossilien in der Nähe einer schon früher entdeckten Fundstelle südöstlich von Hof, an der Donnerskirchener Straße und bei der Durchrohrung der Felder ober Au gefunden. Hier überlagert den Tegel eine ziemlich mächtige alluviale Torfschicht.

Die in der Fortsetzung der Steinbrüche bei der Edelmühle südlich von Au gelegenen Brüche, sowie die kleinen Aufschlüsse östlich der Straße nach Hof zeigen einen aus Detritus regenerierten Nulliporenkalk mit Tegelzwischenlagen, welcher größtenteils der sarmatischen Stufe angehören dürfte.

Den Untergrund der mit Humus stark bedeckten Felder zwischen dem Gebirge und der Leitha bilden Tegel und untergeordnet feine Sande der pontischen Stufe. Auf mehreren der terrassenförmigen Hügelzüge sind noch Reste einer pontischen Schotterbedeckung erhalten (Pirschleiten, Überlandäcker, „In den Greinern" bei Au usw.)

Im Gebiete westlich der Leitha wurde erst eine kleinere Anzahl von Begehungen vorgenommen. Diluviale Flußschotter, unter denen Alpenkalkgerölle überwiegen, nehmen den ganzen Raum von der Kartengrenze bis zum Alluvialstreifen an der Leitha ein. Es ist dies der östliche Rand der Steinfeldschotter, die Gerölle sind meist klein und überschreiten selten Nußgröße.

Die V. Sektion, die wie gewöhnlich in den Küstengebieten beschäftigt war, bestand aus dem Chefgeologen v. Bukowski und den Sektionsgeologen v. Kerner, Schubert und Waagen, wobei zu bemerken ist, daß sowohl Dr. v. Kerner wie Dr. Schubert nur einen Teil ihrer Aufnahmszeit in dem der Sektion zugewiesenen Gebiete verbrachten, insofern dieselben, wie schon früher angedeutet wurde, zeitweilig anderen Sektionen zugeteilt waren.

Chefgeologe G. v. Bukowski war heuer nur drei Wochen mit geologischen Aufnahmsarbeiten beschäftigt. Während dieser Zeit besuchte er die Insel Lissa und unternahm dort etliche der ersten geologischen Orientierung dienende Touren. Gesundheitsrücksichten nötigten ihn leider seine Reise abzubrechen.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner brachte die Aufnahme des Blattes Sinj—Spalato zu vollständigem Abschlusse. Die Arbeiten, welche zur Vollendung des Blattes noch nötig waren, betrafen das Mittelstück der Mosećplanina, das Gebiet der Kamešnica in der Prologkette und das Polje von Dizmo einschließlich seiner gebirgigen

Umrahmung. Hierzu kamen noch Ergänzungstouren in den südlichen Vorbergen der Svilaja und in der weiteren Umgebung Spalatos. Über die gewonnenen Ergebnisse liegt bereits ein längerer Reisebericht vor. (Verhandl. 1909, Nr. 11.)

Dr. Richard Schubert kartierte in der zweiten Hälfte September und im Oktober einen großen Teil der Südwestsektion des Blattes Knin—Ervenik und das Quellgebiet der Kerka (des Kerčićbaches). Die Südwestecke des Kartenblattes Knin besteht zum größten Teil aus Gesteinen der Prominaschichten und entspricht stratigraphisch und tektonisch den angrenzenden Gebieten der Blätter Novigrad — Benkovac und Kistanje — Drniš. Bemerkenswert ist jedoch der Verlauf der Nordostgrenze des Verbreitungsgebietes der Prominaschichten, welche in der Gegend von Mokropolje starke Störungen erkennen läßt und bis an die Senke von Mokropolje reicht. Diese wie auch jene von Radučić ist von besonderem Interesse durch das Vorhandensein von Alveolinenkalk, welcher die erwähnten Poljen der Länge nach durchzieht.

Das Quelltal der Kerka (Kerčić) durchschneidet der Länge nach einen Aufbruch von obertriadischen Dolomiten, welche ringsum von teils fossilleeren, teils fossilerfüllten Liasschichten und darüber von höheren Juraschichten (Kalken und Dolomiten) überlagert werden. In diesen letzteren konnte zwischen Mirković stan und Sinobad stan (der Spezialkarte) nochmals ein Aufbruch fossilreicher Lithiotisschichten beobachtet werden.

Sektionsgeologe Dr. Lukas Waagen begab sich im abgelaufenem Jahre zuerst nach Lussinpiccolo um von dort aus die Inseln Unie, Canidole und Sansego sowie einige Scoglien im Bereich des Karten-Kartenblattes Zone 27, Kol. X zu untersuchen und zu kartieren. Da jedoch das stürmische Wetter häufig den Besuch der verschiedenen Eilande unmöglich machte, so mußte die Arbeit für dieses Jahr unbeendigt abgebrochen werden.

Die übrige Zeit wurde zur Fortsetzung der Aufnahmen im Kartenblatte Mitterburg und Fianona (Zone 25, Kol. X) verwendet und die Kartierung der NW- und SW-Sektion nahezu vollendet. Eine Horizontierung der Kreidekalke war trotz aller Bemühungen nicht durchführbar und kann auch leider von den im nächsten Jahre fortzusetzenden Studien kaum erwartet werden. Eine spezielle Untersuchung erfordert die unterirdische Entwässerung des ganzen Gebietes. Es wurden bisher eine ganze Reihe darauf bezüglicher Daten gesammelt, die es zum Beispiel wahrscheinlich erscheinen lassen, daß das Wasser der Foiba nicht allein, wie es allgemein angenommen wird, im Canale di Leme wieder zum Vorschein komme, sondern mindestens zum Teile auch in einer mächtigen Quelle bei Fontane, nördlich des Canale di Leme und südlich von Parenzo zutage tritt. Interessant ist es auch, daß bei Galesano, nördlich von Pola, eine sehr ausgiebige Quelle entdeckt wurde, welche zur Wasserversorgung der Brionischen Inseln und später auch eines Teiles von Pola herangezogen werden soll. Das Infiltrationsgebiet dieser Quelle konnte jedoch bisher noch nicht abgegrenzt werden.

Wie gewöhnlich gebe ich auch diesmal im Anschluß an die Mitteilungen über unsere Aufnahmstätigkeit einige Angaben über die von anderer Seite speziell in Böhmen und Galizien während des Berichtsjahres ausgeführten Arbeiten.

Das Komitee für Landesdurchforschung von Böhmen setzte, wie ich einer gefälligen Zuschrift von Prof. Fritsch entnehme, seine Arbeiten besonders in paläontologischer Hinsicht fort. Doch wurden auch einige Exkursionen unternommen. So untersuchte Prof. Dr. Ant. Fritsch selbst die Gegend von Kojetitz, wo auf dem Plateau zwischen Čakovic und Neratovic in den Spalten des Kieselschiefers Brauneisensteine mit zahlreichen Petrefakten der cenomanen Korycaner Schichten nachgewiesen wurden. Die diluviale Decke dieser silurischen Felsen bietet sehr interessante Verhältnisse dar, indem unter der Ackerkrume eine braune Erde liegt, die zahlreiche scharfkantige Stücke von Kieselschiefer und Gerölle des Quarzits der Etage Dd_2 mit *Scolitus linearis* enthält.

Am Fuße des Kozakenberges bei Turnau wurden die Korycaner Schichten genauer untersucht und eine neue *Gervillia*, dann *Trigonia* und *Ammonites cenomanensis* gefunden.

Die neuen Reste des *Iserosaurus litoralis* ermöglichten die Restauration des Schulter- und Beckengürtels, welche im 2. Band der Miscellanea palaeontologica, der im nächsten Jahre erscheinen wird, zur Publikation gelangen werden.

Museumassistent Brabenec veröffentlichte den ersten Teil der Monographie der tertiären Pflanzen Böhmens.

Das Museum erwarb die Originale der Woldřichschen Sammlung von Sudalovic und sind dieselben bereits wohlgeordnet ausgestellt.

Dr. Perner beschäftigte sich fortdauernd mit seiner Arbeit über die Gastropoden des Barrandschen Werkes und hofft im Jahre 1910 dieselbe zu vollenden.

Dr. Edwin Bayer bearbeitete die neuen Pflanzenreste der Perucer Schichten und wird das Werk binnen kurzem erscheinen.

Bezüglich sonstiger in Böhmen ausgeführter Arbeiten erfahre ich durch Professor Dr. J. E. Hibsch, daß derselbe während des Jahres 1909 das Manuskript für das Blatt Wernstadt der geologischen Karte des böhmischen Mittelgebirges vollendet und in Druck gegeben hat. Auch das Manuskript für den Erläuterungstext zu diesem Kartenblatte ist für die Drucklegung vorbereitet worden. Die Aufnahmsarbeiten für das Blatt Leitmeritz der genannten Karte sind im verflossenen Jahre bis auf einige notwendige Revisionsarbeiten zum Abschlusse gelangt. An der Aufnahme des südlichen Teiles von Blatt Leitmeritz, welcher vorwiegend aus Gliedern der oberen Kreideformation besteht, beteiligte sich auch Herr Dr. F. Seemann, während der übrige Teil des Blattes durch Prof. Dr. J. Hibsch aufgenommen wurde. Auch die Feldarbeiten auf dem Blatte Salesel der genannten Karte sind im Laufe des Jahres 1909 von Herrn Professor Dr. G. Irgang gefördert worden

Endlich kann ich hier noch mit Befriedigung verzeichnen, daß nach einer mir gewordenen Information die mineralogisch-geologische Abteilung des städtischen Museums in Aussig unter der Leitung des Herrn Dr. F. Seemann eine sehr erfreuliche Entwicklung aufzuweisen hat.

Über die Tätigkeit unserer galizischen Fachgenossen bin ich auf Grund verschiedener Zuschriften in der Lage zu berichten.

Zunächst entnehme ich einer Mitteilung meines geehrten Freundes Hofrat Felix Kreutz die folgenden Angaben über die von den Herren Morozewicz, Kuźniar, Limanowski, Pawlica, Steph. Kreutz, Rozen, Szajnocha, Grzybowski, Wójcik, Rydzewski und Wiśniowski ausgeführten oder in Angriff genommenen Arbeiten.

Prof. J. Morozewicz und die Herren Pawlica, Dr. Kuźniar, Dr. Limanowski widmeten sich speziellen Untersuchungen im Tatragebirge, namentlich im polnischen Teile dieses Gebirges. Ersterer untersuchte vorzüglich den kristallinischen Kern, Dr. Limanowski die tektonischen Verhältnisse der nächsten Umgebung des Giewont. Am südlichen Abhang des Giewont beobachtete er sehr ausgewalzte Triasschichten, eingepreßt in den Umbug der Jurabildungen des Giewont und den etwas rückwärts zurückgebliebenen, aus permischen Sandsteinen und Gneis bestehenden Kern des Umbugs. Dieser Gneis zieht sich, was neu und sehr bemerkenswert erscheint, in einem schmalen Streifen bis Polana Kondratowa, wo der Jura schon der Randserie der Giewontfalte angehört; die fernere Untersuchung von Myślenicka Skałka u. s. w. ergab, daß die Grenze zwischen der Giewontfazies (hochtatrisch) und der subtatrischen um zirka 1 *km* weiter nördlich als angenommen war, liege. Ferner befaßte sich der Genannte mit den Jura- und Kreidebildungen der Hala Królowa und der Hala Stawów gąsienicowych, sowie mit der Stratigraphie der Kalke der Czerwone Wierchy.

Herr Pawlica untersuchte turmalinführende Pegmatitgänge an der Czuba Goryczkowa und in deren Nähe. Die Durchforschung des Gebietes ergab, daß der Turmalin viel häufiger und weiter verbreitet ist als es bekannt war, namentlich führen ihn reichlich die Pegmatitgänge der Dolina Sucha neben der Czuba Goryczkowa und der Łata Goryczkowa, am reichlichsten findet sich der Turmalin auf der Ostseite des Kasprowy Wierch und in der Nähe dieser Lokalität. Das für die genetische Deutung wichtige Vorkommen von Turmalin verleiht der ganzen kristallinischen Insel Kopa Kondraska—Czuba Goryczkowa—Kasprowy Wierch eine besondere Physiognomie.

Die Begehung der südwestlichen Tatra durch Prof. Morozewicz mit Dr. Kuźniar und Dr. Limanowski westlich von Zubrzec bis Groß-Bobrowiec und von Hradek bis Kościelisko ergab, daß Gneis und kristallinischer Schiefer überall tiefer liegen als der Granit, der auf ihnen, höhere Berggipfel bildend, schwimmt. Im oberen Teil des Jełowiectales ist nördliches Einfallen des Gneises unter den Granit deutlich zu sehen.

Die Serie der Gneise besteht mindestens aus drei Gebilden: Biotitgneis, Glimmerschiefer und Serizitschiefer. Behufs Orientierung und Sammlung von Material zur vergleichenden Behandlung des kristallinischen Tatrakernes vom magmatischen Standpunkte bereiste noch Prof. Morozewicz mit Dr. Steph. Kreutz und Dr. Limanowski die kristallinischen Karpatheninseln am Südrande der Karpathen, von den Kleinen Karpathen bis zum Tatrastock und überzeugte sich dabei, daß diese kristallinischen Kerne beim Vorschreiten von S nach N dem Tatrakern allmählich auffällig petrographisch ähnlich werden, so daß die Granite von Klein-Tatra mit dem Tatragranit identisch erscheinen.

Dr. Rozen setzte die Untersuchungen der schlesisch-mährischen Teschenite fort, namentlich bei Neu- und Alt-Staritsch, Lothrinkowitz und beim großen Lakkolithen zwischen Fritschowitz und Trnawka. In Alt-Starič ist ein neuer Teschenitbruch (Diabastypus) im Betrieb und am Sowinec westlich von der Kirche von Fryčowice ist der theralitische Typus gut vertreten. Er sammelte auch Handstücke aus allen Teschenitentblößungen längs des Ostrawicaflusses, wie bei Lubno, Pržno, Milowitz, Rzepischtz bei Paskau. Besondere Aufmerksamkeit wurde den Basaltvorkommen bei Polnisch-Ostrau gewidmet.

Endlich wurden noch im Zusammenhang mit den Tuffen von Filipowice, in welchen Dr. Rozen den merkwürdigen Verwitterungsprozeß (Kalifikation) der alten Krakauer Laven studiert und bereits beschrieben hat, noch andere Krakauer Tuffe in der Gegend von Psary zwischen Nowa Góra und Trzebinia untersucht.

Prof. Grzybowski sowie die Herren Dr. Wójcik und Rydzewski waren mit Untersuchungen und Sammlung von Material zu einer Monographie des Krakauer Kohlenbeckens beschäftigt. In Fortsetzung und Erweiterung der veröffentlichten monographischen Bearbeitung von Borysław untersuchte Prof. Grzybowski mit Herrn Weigner das Erdölterrain in Tustanowice.

Prof. Szajnocha befaßte sich mit der Untersuchung der subkarpathischen Salzformation speziell zwischen Truskawiec und Drohobycz in zwei Durchschnitten. Die Schichten, welche hier beim Streichen h 8—10 konkordant nach N einfallen, gehören je nördlicher desto jüngeren, je südlicher desto älteren Niveaus an. Die drei Salzlager in Pomiarki, Stebnik und Drohobycz stellen demnach verschiedene Phasen in der Bildung der Salzlager dieser Gegend vor. Den älteren dieser Schichtkomplexe wird das oligocäne Alter zugeschrieben und erst das Salzlager von Drohobycz kann vielleicht nach dieser neuen Auffassung dem Untermiocän angehören.

Prof. Wiśniowski beschäftigte sich mit der Untersuchung der wolhynischen Kreide, wobei er zu dem Ergebnis gelangte, daß die Kreidemergel in dem Woroniaki genannten Hügelzuge zwischen Olesko und Podhorce wenigstens in den oberen Horizonten der Quadratenkreide (mit *Act. quadratus*) angehören, während in den nördlich davon, zirka 100 *m* tiefer liegenden Ortschaften an der Bahnlinie Lemberg—Brody das Vorkommen der untersten Granulatenkreide (mit *Act. verus*) beobachtet wurde.

Außer den oben vorgebrachten Daten übermittelte mir Hofrat Kreutz noch eine Anzahl Angaben, welche aus dem unter der Leitung des Herrn Professor Rudolf Zuber stehenden geologisch-paläontologischen Institut der Universität Lemberg stammen und die ich hier unverkürzt wiedergeben will.

Die Herren Dr. W. Rogala und Dr. J. Nowak arbeiteten weiter an der Stratigraphie und Paläontologie der polnischen Kreide, wobei sie ihre Arbeiten im Felde über die galizischen Grenzen hinaus auf das Königreich Polen und Russisch-Podolien ausdehnten. Es wurden reiche Materialien gesammelt und als erste Bearbeitungsresultate im Jahre 1909 folgende Arbeiten publiziert:

Dr. Rogala, Über die Stratigraphie der Kreidebildungen von Podolien. Kosmos (Lemberg), Bd. XXXIV.
— Über einige Lamellibranchen aus dem Lemberg-Nagorzanyer Senon. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Krakau.
Dr. Nowak, Gliederung der oberen Kreide in der Umgebung von Halicz. Kosmos (Lemberg), Bd. XXXIV.
— Beitrag zur Kenntnis der oberen Kreide im Königreich Polen. Bull. de l'Acad. de Sciences, Cracovie 1909.

Auf die Karpathenforschung bezogen sich folgende Arbeiten:

R. Zuber, Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der Karpathen.
— Tithonklippe in Kruhel wielki bei Przemyśl.
Dr. Nowak, Über einige Cephalopoden und den Charakter der Fauna aus dem karpathischen Campanien.
Dr. Rogala, Beiträge zur Kenntnis der obersenonen Fauna der Karpathen.
Dr. J. Rychlicki, Beitrag zur Kenntnis der Fischfauna aus den karpathischen Menilitschiefern.
(Alle obigen 5 Karpathenarbeiten in Kosmos, Bd. XXXIV.)

Der polnische Naturforscherverein „Kopernicus" widmete Herrn Hofrat Prof. Dr. J. Niedźwiedzki eine besondere Lieferung seiner Vereinszeitschrift „Kosmos" von 316 Druckseiten mit zahlreichen Abbildungen und Tafeln, wo 25 mineralogische und geologische Arbeiten Platz gefunden haben. Die Mitarbeiter des geologischen Universitätsinstituts nahmen regen Anteil an dieser Veröffentlichung und außer den oben aufgezählten karpathischen Abhandlungen sind noch folgende drei in einem gewissen Zusammenhange mit der Institutsleitung, obwohl ganz selbständig verfaßt worden:

Prof. Dr. M. v. Smoluchowski, Einige Bemerkungen über die physikalischen Grundlagen der Theorien der Gebirgsbildung.
Dr. J. Tokarski, Beitrag zur Kenntnis der losen Gipskristalle aus Dobrzyń an der Weichsel.
Prof. Dr. M. Raciborski, *Rhizodendron* in den senonen Mergeln der Umgebung von Lemberg.

Im Institut entstand schließlich die Abhandlung:

Dr. J. Rychlicki, Beitrag zur Geologie der erdölführenden Schichten von Grozny. Kosmos, Bd. XXXIV.

Ganz außerhalb der Institutsleitung wurden ferner veröffentlicht:

Prof. Dr. J. v. Siemiradzki, Geologie der polnischen Länder. Bd. II (Kreide-Diluvium). Gräfl. Dzieduszyckisches Museum, Lemberg 1909.
— Devonische Fauna der Umgebung von Kielce. Bull. de l'Acad. des sciences, Krakau 1909.
— L. Zeiszners Sammlungen aus dem Kielcer Devon. Ber. der Physiogr. Kommission, Krakau 1909.

Hieran schließe ich auf Grund direkter Information noch die folgenden Mitteilungen:

Dr. W. Ritter v. Łoziński hat eine glazialgeologische Studienreise in die russischen Gouvernements Radom und Kielce unternommen; über die Ergebnisse dieser Rufe sind folgende vorläufige Mitteilungen erschienen:

1. Das Sandomierz—Opatower Lößplateau. Globus. Bd. 96, 1909.
2. Der diluviale Nunatak des polnischen Mittelgebirges. Monatsbericht d. Deutsch. Geol. Ges. 1909.

Außerdem hat derselbe seine Untersuchungen im Gebiete der nordischen Vereisung Galiziens weiter geführt und wird ihre Bearbeitung als Fortsetzung seiner „Quartärstudien“ im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1910 veröffentlichen.

Herr Dr. Friedberg hat seine Studien im Bereich des galizischen Tertiärs fortgesetzt. Er hat uns einen Aufsatz eingesendet, der einen Teil der betreffenden Ergebnisse betrifft und in nächster Zeit zum Druck gelangen soll.

Reisen und Untersuchungen in besonderer Mission.

Für diesen Abschnitt meiner Ausführungen bin ich diesmal nicht in der Lage, von mir selbst viel zu berichten. Wenn ich von einer Reise absehe, auf der ich Herrn Dr. Ohnesorge und Herrn Chefgeologen Dr. Geyer in ihren Aufnahmsgebieten besuchte, so kann ich nur hervorheben, daß meine bereits in dem Berichte für 1908 erwähnte Intervention in der Frage der Wasserversorgung von Lundenbung noch fortdauert. Die Vorarbeiten für die Lösung dieser Frage konnten noch nicht abgeschlossen werden, da sich gezeigt hat, daß der Stadt zwar größere Wassermengen eventuell zur Verfügung stehen, daß aber die Beschaffung eines für Trinkzwecke völlig einwandfreien und namentlich auch nicht zu harten Wassers in ausreichen den Quantitäten sehr schwierig ist. Schließlich wird man sich freilich den gegebenen Verhältnissen anpassen müssen.

Um nun auf die hierher gehörige Tätigkeit anderer Mitglieder unserer Anstalt überzugehen, so entnehme ich zunächst einem Bericht des Herrn Chefgeologen G. Geyer, daß derselbe bei einer von der k. k. Bezirkshauptmannschaft Liezen in Steiermark einberufenen Kommission zur Feststellung der Verhältnisse im Wolfsgraben bei Trieben intervenierte, und zwar im Hinblick auf die dort geplanten

Wasserkraftanlagen. Auch erstattete derselbe ein Gutachten über die Frage der Verlegung einer dort befindlichen, durch Rutschungen bedroht gewesenen Fahrstraße. Überdies beteiligte sich Herr Geyer an den im Zuge befindlichen, die Wasserversorgung von Oberhollabrunn betreffenden Studien; ferner wurde derselbe von den Wiener Städtischen Elektrizitätswerken zur Beurteilung einiger Stauprojekte im Ennsgebiet bei Großreifling herangezogen.

Chefgeologe Prof. A. Rosiwal führte die Begutachtung der für den Abbau zur Zementfabrikation vorhandenen Materialquantitäten eines Kalkvorkommens in Grügau bei Olmütz aus; ferner die technische Qualitätsprüfung zweier Schottersorten (Pikrite) für den Bezirksstraßenausschuß von Freiberg in Mähren. Außerdem gab derselbe Geologe ein Gutachten über die Quantität, Qualität und das einzuleitende Abbauverfahren eines Serpentinvorkommens in Hosterlitz bei Mährisch-Schönberg ab.

Die im Jahre 1908 auf den Rat Dr. Dregers vorgenommene Tiefbohrung in Liesing wurde im März 1909 bei einer Tiefe von 250 *m*, ohne die sarmatischen Schichten durchstoßen zu haben, mit günstigem Erfolge beendet. Ein weniger befriedigendes Ergebnis hatte eine 128 *m* tiefe Bohrung auf Trinkwasser in Vösendorf, N.-Ö., wo man ungünstige Verhältnisse angetroffen hatte, aber nach Ansicht des Experten die Hoffnung nicht hätte aufgeben sollen, in größerer Tiefe eine reichlichere Wasserader aufzufinden.

Zur Ergänzung der Nutzwasserleitung des Schlosses Marienhof, NO von Klagenfurt, empfahl Dr. Dreger in einem Tale des Maria-Saaler Berges zwei kleine Sperren einzubauen, um so beständig den nötigen Zufluß zu erhalten, während sich bei dem gegenwärtig dort üblichen Drainageverfahren nur nach ergiebigen Regengüssen oder bei der Schneeschmelze reichliche Wassermengen zeigen.

Auch der Marktgemeinde Perchtoldsdorf bei Wien, deren Wasserleitung ebenfalls zu wenig ergiebig ist, wurden durch Dr. Dreger Vorschläge zur Erhöhung des betreffenden Wasserzuflusses gemacht.

Geologe Dr. Fritz v. Kerner hatte über das Projekt einer Tiefbohrung auf Wasser bei Traú in Dalmatien ein geologisches Urteil abzugeben und erstattete ein ausführliches Gutachten über die Gefährdung eines Pumpbrunnens bei Reit durch die für eine geplante elektrische Kraftanlage in Aussicht genommene Ableitung der Saalach aus ihrem Bette auf der Strecke von Lofer bis Unken.

Im Anschluß an die von mir bereits am Eingange dieses Berichtes erwähnte agrogeologische Konferenz in Budapest fand eine von den dortigen Geologen veranstaltete Exkursion in das Alföld statt, an welcher sich Dr. Kossmat beteiligte.

Auch einige praktische Aufgaben traten an diesen Geologen heran. So wurde derselbe in der Angelegenheit der Wasserversorgung von St. Andrä vor dem Hagentale und in der Frage der Friedhoferweiterung für den Ort St. Veit a. d. Triesting zu Rate gezogen. Außerdem ist der Genannte vom Landesgerichte Laibach als Sachverständiger in einer Entschädigungsklage gegen das Eisenbahnärar (anläßlich einer Entgleisung bei Jauerburg) berufen worden. Für

die k. k. Eisenbahnbaudirektion erstattete derselbe ferner ein Gutachten über den Einfluß einer projektierten Wasserkraftanlage im Naßfelde bei Böckstein auf die bergmännischen Aufschlußarbeiten im Siglitzer Erzgangrevier.

Dr. K. Hinterlechner hatte sich im Frühjahre betreffs eines Graphitbaues vom geologischen Standpunkte zu äußern. Im Sommer studierte er dann die Wasserversorgungsfrage der Stadt Kuttenberg und schließlich hatte er noch ein Magnetitvorkommen in seinem Aufnahmsgebiete zu begutachten.

Dr. Richard Schubert wurde in verschiedenen Wasserangelegenheiten befragt, so vom Bürgermeisteramt der Israelitenstadt Nikolsburg, von der Gemeindevertretung in Müglitz und von der Firma Moor & Co. in Josefstal. Er wurde ferner auch heuer während seiner Aufnahmstätigkeit in Dalmatien wieder mehrfach um Auskünfte über nutzbare Mineralien und Gesteine angegangen.

Dr. Waagen wurde von der Perlmooser Aktiengesellschaft als Experte nach Budapest berufen um ein Gutachten über Zementmergel und Kalke bei Budaörs und Törökbalint abzugeben, und weiters wurde derselbe anläßlich von Kohlenschürfungen bei Lupoglava in Istrien zu Rate gezogen.

Dr. W. Hammer erstattete in Gemeinschaft mit Prof. Redlich (Leoben) ein Gutachten über das Vorkommen von Magnesit am Zumpanell und am Stiereck im Suldental für die Veitscher Magnesitgesellschaft.

Über Auftrag der k. k. Eisenbahnbaudirektion Wien arbeitete Dr. O. Ampferer für die geplanten Anlagen von elektrischen Kraftwerken am Faggenbach (bei Prutz), an der Ötztaler Ache (bei Station Ötztal), an der Großache (bei Kössen), an der Salzach (bei Lend-Gastein), am Naßfeld (bei Böckstein) und an der Großarlerache (bei St. Johann), im Pongau, geologische Gutachten aus, denen jeweils Karten und Profile im Maße 1:12.500 beigefügt wurden.

Überdies war derselbe bezüglich der Projekte von elektrischen Kraftwerken am Sulzbach (bei Thüringen), an der Salzach (bei Lend-Gastein) sowie an der Großarlerache (bei St. Johann) den betreffenden Kommissionsverhandlungen als geologischer Sachverständiger beigezogen worden.

Auf Veranlassung der Bezirkshauptmannschaft Freistadt wurde von Herrn Dr. W. Petrascheck ein als Rutschterrain bezeichneter Baugrund im Kohlenrevier besichtigt. Im Sommer hatte derselbe für den Wiener Bankverein ein Kohlenterrain unweit Friedau in Steiermark zu untersuchen. Außerdem arbeitete er auch für die Gemeinde Wien ein Gutachten in einer Kohlenfrage aus.

Schließlich mag noch erwähnt werden, daß Dr. Petrascheck auch an der diesjährigen Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Hamburg teilnahm.

Dr. G. B. Trener wurde von der Bauunternehmung des Wasserreservoirs der neuen Hochquellenleitung der Stadt Wien im XIX. Bezirk an der Baader-Wiese als geologischer Experte zu Rate gezogen. Er hatte ferner Gelegenheit, sich mit den von ihm schon früher einmal untersuchten Barytvorkommnissen von Trient nochmals zu beschäftigen.

Sektionsgeologe Dr. Theodor Ohnesorge erstattete ein Gutachten über die für die weitere Zukunft noch bestehenden Aussichten auf Graphitgewinnung zwischen Brunn am Walde und Moritzreith bei Reisling im niederösterreichischen Waldviertel.

Dr. Hermann Vetters, der zu diesem Zwecke eine Unterstützung von seiten des Ministeriums für Kultus und Unterricht erhalten hatte, verbrachte im Frühjahre einen Monat an der k. k. zoologischen Station in Triest behufs vergleichender Studien an der rezenten Meeresfauna und nahm an dem diesjährigen, von dieser Station abgehaltenen Osterkurs teil.

Im Monate August verbrachte der Genannte einige Zeit in Oberungarn, um die mit Subvention der kais. Akademie der Wissenschaften von ihm seinerzeit im Zjargebirge durchgeführten geologischen Studien in der Mala Magura fortzusetzen.

Außerdem bereiste Dr. Hermann Vetters im Privatauftrage noch das obere Neutrabecken und gab ein Gutachten über einige Braunkohlenvorkommen daselbst ab.

Dr. Urban Schloenbach-Reisestipendienstiftung.

Aus dieser Stiftung wurden im abgelaufenen Jahre zwei Stipendien verteilt, von denen eines Herrn Dr. Ampferer, das andere dem Volontär Herrn Dr. Götzinger zufiel. Herr Dr. Ampferer hat im bayrischen Gebiet der Allgäuer Alpen eine Studie im Interesse des von ihm geplanten und in diesen Berichten bereits besprochenen Alpenquerschnittes begonnen, während Herr Dr. Götzinger im österreichisch-preußischen Grenzgebiet vergleichende Untersuchungen über die Entwicklung der jüngeren, insbesondere der glazialen Bildungen vornahm, welche sich nördlich von den Beskiden ausbreiten.

Arbeiten im chemischen Laboratorium.

Wie alljährlich wurden auch heuer wieder in unserem chemischen Laboratorium zahlreiche Untersuchungen von Kohlen, Erzen, Gesteinen etc. ausgeführt, und zwar teils für Ämter, teils für Privatpersonen, die sich an die Anstalt gewendet hatten. Es wurden für solche Parteien 288 Proben untersucht, welche sich auf 179 Einsender verteilten, wobei von 177 Einsendern die entsprechenden amtlichen Taxen eingehoben wurden.

Die zur chemischen Untersuchung gelangten Proben waren: 73 Kohlen, von welchen die Elementaranalyse nebst der Berthierschen Probe, und 71 Kohlen, von welchen nur die Berthiersche Probe nebst Wasser- und Aschenbestimmung durchgeführt wurde, ferner 13 Graphite, 96 Erze, 4 Kalke, 7 Magnesite, 2 Mergel, 8 Tone, 5 Gesteine, 1 Beauxit, 2 Wässer, 3 Mineralien und 3 diverse Materialien.

Über die in den Jahren 1906, 1907 und 1908 durchgeführten technischen Untersuchungen wird demnächst eine Zusammenstellung in dem Jahrbuch der Anstalt erscheinen.

Die Durchführung dieser Arbeiten für Parteien nahm die Zeit unserer Herren Chemiker wie immer größtenteils in Anspruch. Was von Untersuchungen für speziell wissenschaftliche Zwecke vorgenommen wurde, sei in Folgendem erwähnt.

Der Vorstand des chemischen Laboratoriums, Herr Regierungsrat C. v. John, beendete seine Arbeiten über die chemische Beschaffenheit der Gesteine aus der Umgebung von Ransko in Mähren, die aus dem Aufnahmsgebiet Dr. K. Hinterlechners stammen. Eine gemeinsam mit dem genannten Geologen verfaßte Arbeit, die schon in dem vorjährigen Bericht (pag. 31) erwähnt wurde, ist in unserem Jahrbuch inzwischen erschienen.

Herr v. John vollendete ferner die chemische Untersuchung der Amphibolite aus den Quarzphyllitgebieten Tirols. Diese Gesteine wurden ihm von Herrn Dr. Th. Ohnesorge übergeben. Mit letzterem zusammen wird nun eine Arbeit für unser Jahrbuch vorbereitet.

Endlich begann und vollendete John die chemische Untersuchung von Augengneisen und einigen mit denselben in Verbindung stehenden granitischen und tonalitischen Gesteinen aus dem oberen Vintschgau. Diese Gesteine stammen aus dem Aufnahmsgebiet des Herrn Dr. Hammer. Eine gemeinschaftliche Arbeit mit Dr. W. Hammer über diese Gesteine befindet sich momentan in Druck. Bei all diesen chemischen Arbeiten wurde die chemisch-prozentische Zusammensetzung nach den Methoden von Osann umgerechnet und konnten graphische Darstellungen gegeben werden.

Der zweite Chemiker unseres Laboratoriums, Herr C. F. Eichleiter, untersuchte einen eisenhältigen Dolomit aus dem Truna-Graben im Gschnitztal in Tirol, welchen Herr Dr. F. v. Kerner von seinen dortigen geologischen Aufnahmen mitgebracht hatte, ferner einen Torf vom Thoner Moos bei Völkermarkt in Kärnten, sowie einen Ocker derselben Lokalität in bezug auf die Genesis des letzteren. Weiters untersuchte der Genannte eine Reihe von 17 Karbonatgesteinen aus verschiedenen Gegenden Dalmatiens, welche von den Herren Dr. F. v. Kerner und Dr. R. J. Schubert bei den geologischen Aufnahmen gesammelt wurden und schließlich ein Eisenerz von Čafa Kopristit bei Rethi Vukoċes in Nordalbanien, sowie eine Bleischlacke von Kaftali Merdita in Nordalbanien, welche vermutlich aus der Römerzeit herrührt und ebenso wie das obenerwähnte Eisenerz von Dr. Franz Baron Nopcsa im Jahre 1907 gesammelt wurde.

Herr Volontär O. Hackl, welcher im heurigen Frühjahre (vergl. oben pag. 2) in unser chemisches Laboratorium eintrat, befaßte sich neben den amtlichen Arbeiten mit dem Studium einer neuen anorganisch-analytischen Trennungsmethode.

Chefgeologe Professor A. Rosiwal setzte auch in diesem Jahre seine Untersuchungen über die Zermalmungsfestigkeit der Mineralien und Gesteine fort, insbesondere mit der Absicht, die Extremwerte dieser Festigkeitsgrößen festzustellen. Es gelang dies bei den als Repräsentanten der größten Zähigkeit geltenden Mineralen Jadeit und Nephrit, sowie unter den Metallen auch beim Roheisen, worüber Herr Rosiwal in der Sitzung vom 21. Dezember vorigen Jahres berichtet hat.

Druckschriften und geologische Karten.

Zu dem Berichte über die von uns herausgegebenen Druckschriften übergehend kann ich zunächst mitteilen, daß für die Abhandlungen 2 Hefte in Vorbereitung sind, und zwar:

Dr. M. Salopek, Über die Cephalopodenfaunen der mittleren Trias von Süddalmatien und Montenegro. Mit 3 Tafeln. Abh. Band XVI, 3. Heft, und

Prof. E. Koken, Heiligenkreuzer und Raibler Schichten in den Südtiroler Dolomiten. Mit 6 Tafeln. Abh. Band XVI, 4. Heft.

Der XVI. Band unserer Abhandlungen wird mit diesen beiden Publikationen zum Abschlusse gelangen, so daß von den älteren Bänden der Gesamtserie nur noch der XIII. Band offen bleibt. Die beiden jüngsten Bände, XX und XXI, werden noch fortgesetzt. Zur Fortsetzung der Monographie des Adamello von Prof. W. Salomon, für welche der XXI. Band reserviert wurde, wird in nächster Zeit schon Heft 2 dieses Bandes in Druck gelegt werden.

Von dem 59. Bande unseres Jahrbuches wurde im Mai das erste, im August das zweite Heft ausgegeben. Die Ausgabe des 3. und 4. Heftes, welche als Doppelheft zusammengefaßt wurden, steht unmittelbar bevor. Der Band wird bei einem Umfang von 754 Seiten von 23 Tafeln begleitet sein. Das erste Heft des 60. Bandes unseres Jahrbuches ist bereits unter der Presse.

Von den Verhandlungen sind bis heute 15 Nummern erschienen. Diese und die in Vorbereitung befindlichen letzten Nummern enthalten außer den Literaturreferaten Originalmitteilungen der Herren: O. Ampferer, J. Blaas, R. W. Clark, F. Cornu, J. Dreger, G. Geyer, D. Gorjanović-Kramberger, W. Hammer, F. Hanuš, A. Heinrich, C. Hlawatsch, G. Hradil, F. v. Kerner, F. Kossmat, M. Kříž, M. Ogilvie-Gordon, Th. Ohnesorge, W. Petrascheck, A. Rosiwal, Roth v. Telegd, A. Rzehak, B. Sander, R. J. Schubert, E. Tietze, A. Till, F. Toula, F. Trauth, G. B. Trener, H. Vetters, A. P. Young, J. V. Želizko.

In Nummer 17/18 der Verhandlungen wird ein von Dr. F. v. Kerner zusammengestelltes Verzeichnis der im Jahre 1909 erschienenen Publikation paläontologischen, geologischen, mineralogischen und montangeologischen Inhaltes, so weit dieselben auf Österreich-Ungarn bezug nehmen, veröffentlicht werden.

Von den Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte, von welchen bisher 27 Hefte vorlagen, gelangten eben weitere 2 Hefte zur Ausgabe, und zwar:

Erläuterungen zum Blatte Novigrad—Benkovac (Zone 29, Kol. XIII) von Dr. R. J. Schubert (Kl.-8°, 26 Seiten) und

Erläuterungen zum Blatte Medak—Sv. Rok (Zone 28, Kol. XIII) von Dr. R. J. Schubert (Kl.-8°, 32 Seiten).

Im Druck befinden sich ferner:

Erläuterungen zum Blatte Deutschbrod (Zone 7, Kol. XIII) von Dr. K. Hinterlechner,

Erläuterungen zum Blatte Bischoflack (Zone 21, Kol. X) von Prof. Dr. F. Kossmat und

Erläuterungen zum Blatte Auspitz und Nikolsburg (Zone 10, Kol. XV) von Prof. Dr. Othenio Abel.

Abhandlungen, Jahrbuch und Kartenerläuterungen wurden wie bisher von Bergrat F. Teller, die Verhandlungen von Dr. F. v. Kerner redigiert.

Außerhalb des Rahmens unserer Druckschriften wurden von Mitgliedern der Anstalt noch folgende Arbeiten veröffentlicht:

Dr. O. Ampferer, Über den geologischen Bau des Sulzeltales. Mit 2 Profilen. 16. Jahresber. d. Akadem. Alpenklubs, Innsbruck.

Dr. K. Hinterlechner, „Iz geologije." Deutsch: Aus (dem Gebiete) der Geologie. Monatschrift „Slovan", Laibach.

— „Praktiška geologija." Deutsch: Praktische (Fragen aus der) Geologie. Monatschrift „Slovenski trgovski vestnik", Laibach.

Dr. F. v. Kerner, Die extremen thermischen Anomalien auf der Nordhemisphäre und ihre Bedeutung für die Frage der geologischen Polverschiebungen. — Schätzungen der mittleren Regenhöhe von Südamerika. — Zur Kenntnis des jährlichen Temperaturganges auf der Südhemisphäre. — Kombinierte diagraphische und kartographische Darstellung der jährlichen Regenperiode. Meteorologische Zeitschrift 1909, Oktober.

Dr. R. J. Schubert, Geologischer Führer durch Dalmatien. (Sammlung geol. Führer XIV, Verlag Gebr. Bornträger, Berlin 1909. Seite 1—176, 1 Karte.)

— Geologija Dalmacije, Zara 1909. (Geologie Dalmatiens in kroatischer Sprache.) Seite 1—181, 4 Tafeln.

Dr. E. Tietze, Geologie und Gymnasium. Separatabdruck aus der „Neuen Freien Presse" vom 22. April 1909.

Dr. H. Vetters, Geologie des Zjargebirges und des angrenzenden Teiles der Mala Magura in Oberungarn. Denkschriften d. Akad. d. Wissenschaften., math.-nat. Kl., LXXXV. Bd.

— Geologisch-tektonische Übersichtskarte des Wiener Beckens und seiner Randgebirge 1 : 100.000. Österr. Lehrmittelanstalt, Wien.

— Kleine Geologie Niederösterreichs. Lechner, Wien.

L. Waagen, Die Entwicklungslehre und die Tatsachen der Paläontologie. München 1909.

L. Waagen unter Mitwirkung von J. van Bebber und P. Kreichgauer: Unsere Erde. Der Werdegang des Erdballs und seiner Lebewelt, seine Beschaffenheit und seine Hüllen. 695 Seiten mit 715 Textabb., 56 Tafelbildern, Beilagen und Karten. München, Allg. Verl.-Ges. 1909.

J. V. Želizko, Diluviale Fauna von Wolin in Südböhmen (Rozpravy und Bulletin der II. Kl. der böhmischen Franz-Josefs-Akademie der Wiss. in Prag, 1909).

— Předběžná zpráva o některých nových pteropodech staršího palaeozoika středních Čech. Vorläufiger Bericht über einige neue Pteropoden des älteren Paläozoikums Mittelböhmens (Věstník der kgl. böhm. Gesellschaft der Wiss. in Prag 1909).

— Ze studijní cesty po Moravě. Sbírky M. Kříže, K. J. Mašky a J. Kniese. Aus einer Studienreise in Mähren. Sammlungen M. Kříž', K. J. Maškas und J. Knies' (Pravěk, Zentralblatt für Prähistorie und Anthropologie der böhm. Länder, Nr. 3—4, Kojetein 1909).

— Zemětřesení v Kalabrii a na Sicilii v prosinci 1908. Das Erdbeben von Kalabrien und Sizilien im Dezember 1908. (Časopis der böhm. Touristen, Jahrg. XXI, Prag 1909).

Von unserem geologischen Kartenwerke, dessen Druck im k. u. k. Militärgeographischen Institut durchgeführt wird, gelangt soeben die IX. Lieferung zur Ausgabe. Dieselbe enthält die folgenden acht Blätter:

Deutschbrod (Zone 7, Kol. XIII), aufgenommen von Dr. K. Hinterlechner.

Borgo—Fiera di Primiero (Zone 21, Kol. V), aufgenommen von Dr. G. B. Trener.

Bischoflack (Zone 21, Kol. X), aufgenommen von Dr. F. Kossmat.

Carlopago—Jablanac (Zone 27, Kol. XII) österr. Anteil, aufgenommen von Dr. L. Waagen.

Selve (Zone 28, Kol. XI), aufgenommen von Dr. L. Waagen.

Medak—Sv. Rok (Zone 28, Kol. XIII), der österr. Anteil, aufgenommen von Dr. R. J. Schubert.

Spizza (Zone 37, Kol. XX, Nordhälfte), aufgenommen von G. v. Bukowski.

Spizza (Zone 37, Kol. XX, Südhälfte), aufgenommen von G. v. Bukowski.

Die beiden letztgenannten Blätter wurden im Maßstabe der Originalaufnahmssektionen 1 : 25.000 herausgegeben und bilden die Fortsetzung der geologischen Detailkarte von Süddalmatien, von welcher das erste Blatt (Budua, Zone 36, Kol. XX) im Jahre 1903 als Beilage zur V. Lieferung ausgegeben worden ist.

Die bisher erschienenen 9 Lieferungen des geologischen Kartenwerkes enthalten somit 45 Blätter, von welchen 33 auf die Alpenländer, Istrien und Dalmatien, 12 auf Böhmen und Mähren entfallen.

Als Material für die nächsten Lieferungen befinden sich im k. u. k. Militärgeographischen Institut weitere 7 Blätter, und zwar:

Josefstadt—Nachod (Zone 4, Kol. XIV)
Brüsau—Gewitsch (Zone 7, Kol. XV)
Nowytarg—Zakopane (Zone 8, Kol. XXII)

Szczawnica—Alt-Lublau (Zone 8, Kol. XXIII)
Brünn (Zone 9, Kol. XV)
Weyer (Zone 14, Kol. XI) und
Pago (Zone 28, Kol. XII).

Die Redaktion des Kartenwerkes wurde wie bisher vom Chefgeologen Dr. F. Teller besorgt.

Museum und Sammlungen.

Mit den Arbeiten in unserem Museum waren im verflossenen Jahre außer Herrn Bergrat Dr. J. Dreger insbesondere die Herren Dr. R. J. Schubert und Dr. W. Petrascheck sowie Amtsassistent J. Želizko beschäftigt. Im phytopaläontologischen Teil unserer Sammlungen hat ferner Herr Prof. Dr. F. Krasser seine Studien und Revisionen fortgesetzt.

Dr. Richard Schubert begann eine Revision der Aufstellungen im Saal III und nahm zunächst eine Neuaufstellung folgender Gruppen vor:

Der mährischen und schlesischen Eruptivgesteine, der Tertiärgesteine des nordwestlichen Böhmens, des Kreide- und Eocänflysches der Karpathen, der böhm. Braunkohlenformation und teilweise der Schlierbildungen Mährens.

Ferner wurden im Anschluß an diese Arbeiten von dem Genannten auch in einigen anderen Sälen Einordnungen vorgenommen.

Dr. W. Petrascheck hat sich erfolgreich um die Erweiterung und wissenschaftliche Durcharbeitung des vor 2 Jahren neu angelegten Bohrarchivs bemüht. Dasselbe umfaßt jetzt etwa 150 Profile aus den nördlichen Kronländern. Etwa ein Drittel davon stammt aus dem Privatbesitze des Herrn Dr. Petrascheck. Zirka 50 Profile sind ganz oder teilweise mit Proben belegt. Die betreffenden Profile sind teils nach Bergbaurevieren, teils nach den Kartenblättern geordnet, in deren Bereich sie fallen. Die Situationen der Bohrungen werden in eine eigene Kartensammlung eingetragen.

Musealassistent Želizko beendigte die Etikettierung der aufgestellten Sammlungen in den Schaukästen des XII. (Adneter) Saales.

In bezug auf die Bereicherung unserer Sammlungen habe ich folgendes mitzuteilen:

Musealassistent Želizko hat im August unter Führung von Prof. Dr. Kossmat die von diesem entdeckten Fundorte fossilführenden Bellerophonkalkes bei Schönbrunn und Saschar, NW von Oberlaibach, besucht und daselbst mit Zuhilfenahme eines Arbeiters mehrere Tage hindurch aufgesammelt. Später untersuchte derselbe einige neue kambrische Relikte in der Gegend von Jinec in Böhmen, wo zahlreiche interessante und, wie er glaubt, meistens neue Fossilienarten aufgefunden wurden. Schließlich begab sich Herr Želizko auch in die Gegend von Rožmitál, südwestlich von Přibram, wo er nebst den bereits früher von ihm beschriebenen untersilurischen Ablagerungen heuer auch Kalke obersilurischen Alters konstatiert hat.

Von Herrn Theodor Baier in Pilsen wurden durch Kauf sehr schön erhaltene Fruchtstände von *Sphenophyllum* erworben.

Mancherlei Zuwachs ergab sich für unsere Sammlungen aber auch durch Geschenke.

Von Herrn Alfons Baron Vesque v. Püttlingen wurden uns aus einer neuentdeckten Höhle bei Meiersdorf (Hohe Wand) Proben der dortigen Tropfsteine übergeben.

Von Herrn Ingenieur Oswald Röhrer in Wien erhielten wir eine Conchylienanhäufung mit *Pectunculus pilosus L.* aus dem 18. Wiener Bezirke (aus einer Tiefe von 27 *m*).

Von Herrn Rudolf Wentheim, k. k. Kontrollor in Schönpriesen, prismatischen Sandstein aus Rübendörfel bei Leitmeritz, Böhmen.

Von Herrn Professor Dr. Karl Redlich in Leoben ein Gesteinsstück aus der Veitsch, das die Umwandlung von Kalk in Magnesit deutlich zeigt.

Von Herrn Karl Croy, Oberinspektor in Dux, Braunkohle mit dendritischen Zeichnungen, eine Photographie einer derartigen Bildung und mehrere Stücke Duxit. Alles aus dem Duxer Kohlenrevier.

Herr Direktor Ing. Anton Martinek widmete einige interessante Belegstücke für ein Vorkommen von Whewellit aus dem Steinkohlenrevier von Kladno in Böhmen.

Herr Holczak, Markscheider in Peterswald, schenkte Fossilien vom Eugen-Schacht.

Herrn A. Glatz verdanken wir zahlreiche Belegstücke für das Vorkommen von *Archaeocalamites radiatus* im Kulm von Plumenau in Mähren.

Von Herrn Bergdirektor Hertl in Lubna erhielten wir Proben feuerfesten Tones, von Herrn Bergrat Bartonec Proben verschiedener in technischer Verwendung stehender Tone und Quarzite, von Herrn Leopold Sachs, Prag, ebensolche von Ton, Feldspat und Quarz.

Herr Professor A. Rzehak in Brünn übersandte uns eine interessante Probe von einem durch zahlreiche Einschlüsse von *Lithospermum*-Samen ausgezeichneten Löß, über welchen Fund der Genannte auch in unseren Verhandlungen Bericht erstattete.

Die Direktion der österr. Werke der k. k. priv. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft schenkte vier Kassetten mit Bohrproben. Suiten von Bohrproben erhielten wir ferner von der Bergdirektion des Grafen Larisch, den Witkowitzer Steinkohlengruben, dem Berginspektorat der k. k. priv. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, den Galizischen Montanwerken und dem k. k. Montanärar.

Allen den geehrten Spendern sprechen wir auch an dieser Stelle unseren besten Dank aus.

Kartensammlung.

Aus dem nachfolgenden Verzeichnisse der uns im Laufe des Jahres 1909 zugekommenen Kartenpublikationen ergibt sich, daß unsere Kartensammlung im Berichtsjahre einen Zuwachs von 417 Blättern erfahren hat. Von diesem Einlauf entfallen 271 Blätter auf geologische und montanistische Darstellungen, die übrigen der Hauptsache nach auf neue topographische Aufnahmen verschiedener Gebiete Nordamerikas.

Eine Anzahl älterer Kartenwerke sind als dankenswerte Widmungen des Herrn Chefgeologen Geyer und des Herrn Prof. Dr. Kossmat in unsere Sammlung gelangt. Sie sind in der folgenden Aufzählung mit berücksichtigt worden.

1 Blatt. Geognostische Karte der Umgebung von Krems und vom Manhardtsberge von J. Cžjžek.

1 Blatt. Geologische Karte des Voitsberg-Köflacher Kohlenreviers von Ing. F. Fiala, Graz 1878. Maßstab 1:14.400.

23 Blätter. Karte des Salzkammergutes im Maßstab 1:28.800 (zum Teil geologisch koloriert auf Grund der ersten Aufnahmen von E. v. Mojsisovics).

2 Blätter. Geologischer Atlas von Galizien. Herausgegeben von der physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften in Krakau. Maßstab 1:75.000.
Heft XXIII, Blatt Dydiowa (8, VIII) und Blatt Smorze (9, IX). Bearbeitet von Prof. Szajnocha.

2 Blätter. Der oberschlesisch-polnische Bergdistrikt. Geologische Karte im Maßstab 1:100.000 in zwei Teilen von O. Degenhardt.

84 Blätter. Geologische Karte von Preußen und den benachbarten Bundesstaaten im Maße 1:75.000. Herausgegeben von der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin.

64.	Lieferung,	Berlin	1898,	mit 6 Blättern.
78.	"	"	1898,	" 3 "
81.	"	"	1908,	" 6 "
92.	"	"	1901,	" 4 "
95.	"	"	1908,	" 12 "
100.	"	"	1908,	" 5 "
120.	"	"	1908,	" 4 "
134.	"	"	1907,	" 6 "
136.	"	"	1907,	" 8 "
138.	"	"	1908,	" 6 "
139.	"	"	1907,	" 4 "
142.	"	"	1908,	" 6 "
146.	"	"	1908,	" 4 "
147.	"	"	1908,	" 4 "
148.	"	"	1908,	" 6 "

7 Blätter. Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. Lieferung II mit den Blättern Bentheim, Osnabrück, Trier, Mainz und Saarbrücken. Maßstab 1:200.000. Bearbeitet von F. Schünemann 1907. Herausgegeben von der königl. preuß. geolog. Landesanstalt, Berlin 1908.

43 Blätter. Geologische Spezialkarte des Königreiches Sachsen im Maßstab 1:25.000.
Nr. 2, 10, 12, 13, 26, 27, 28, 30, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 54, 59, 60, 61, 62, 76, 77, 79, 80, 93, 94, 95, 96, 97, 111, 115, 119, 120, 125, 127, 128, 133, 136, 137, 138, 139, 142, 145, 146.

5 Blätter. Geognostische Karte des Königreiches Bayern von C. W. Gümbel, München 1858. In 5 Blättern.

1 Blatt. Gebirgsformen aus den bayrischen Alpen. I. Das bayrische Alpengebirge von C. W. Gümbel.

2 Blätter. Geologische Spezialkarte des Königreiches Württemberg, herausgegeben vom königl. württemb. statistischen Landesamt. Maßstab 1:25.000.
Blatt 91, Nagold, Blatt 92 Baiersbronn.

1 Blatt. Geologische Karte des Großherzogtums Hessen im Maßstabe 1:25.000. Bearbeitet unter der Leitung von R. Lepsius.
Blatt Sensbach (Schloßau).

1 Blatt. Geologische Karte der Schweiz von Studer und Escher v. d. Lindt im Maßstab 1:380.000. 2. Ausgabe.

1 Blatt. Topographische Karte der Schweiz im Maßstab 1:380.000 von J. M. Ziegler.

1 Blatt. Carte géologique du massif de la Dent blanche, Maßstab 1:50.000. Nordhälfte, aufgenommen von E. Argand. Herausgegeben von der schweizerischen geologischen Kommission 1908.

1 Blatt. Geologische Karte des Blauenberges südl. Basel im Maßstab 1:25.000. Von E. Greppin.

1 Blatt. Geologische Karte von Aarau im Maßstab 1:25.000. Von F. Mühlberg.

2 Blätter. Geolog. Karte der Lombardei im Maßstab 1:172.800. Von G. Cusioni. Milano 1876.

4 Blätter. Geologische Karte der Provinz Bergamo im Maßstab 1:75.000. Von A. Varisco. Bergamo 1881.

2 Blätter. Geologische Karte von Italien im Maßstab 1:1,111.111. Herausgegeben vom R Ufficio geologico, 1881.

2 Blätter. Geologische Karte von Italien im Maßstab 1:1,000.000. Herausgegeben vom R. Ufficio geologico, Roma 1889.

1 Blatt. Geologische Karte von Belgien im Maßstab 1:500.000. von G. Dewalque.

15 Blätter. Geologische Detailkarte von Frankreich im Maßstab 1:80.000. Paris. Ministère de traveaux publics. Chartres, St. Jean-Pied de port, Bayonne, Saint Afrique, Mende, Libourne, Guéret, Angers, Sens, Laval, Ajaccio, Perpignan, Urdos, Pamiers, Tarbes.

9 Blätter. Geologische Detailkarte von Algier im Maßstab 1:50.000.

1 Blatt. Carte géologique du Bassin de la Tafna (Oran) im Maßstab 1:200.000. Von Louis Gentil. Herausgegeben vom Service géologique de l'Algérie.

11 Blätter. Geological Survey of England and Wales. Maßstab 1:63.360.

12 Blätter. Geological Survey of England and Wales. Maßstab 1:253.400.

1 Blatt. Geological Survey of Ireland. Maßstab 1:63.360. Londonderry District.

2 Blätter. Geologische Karte von Rumänien im Maßstab 1 : 175.000. Serie XXXII bis und XXXIII.

1 Blatt. Montanistische Übersichtskarte des Königreiches Serbien. (In cyrillischer Schrift.)

3 Blätter. Carte géologique internationale de l'Europe im Maßstab 1 : 1,500.000.
Blatt E II, F II und F III.

18 Blätter. Geological Survey of Canada. Maßstab 1 : 63.360. Province of Nova Scotia.

1 Blatt. Map of part of Southwestern coast of Hudsonbay.

1 Blatt. Geological map of portions of Hastings, Haliburton und Peterborough Counties. Maßstab 1 : 126.720.

2 Blätter. British Columbia, Shuswap sheet im Maßstab 1 : 253.440.

141 Blätter. Topographische Karten der Vereinigten Staaten von Nordamerika in verschiedenen Maßstäben. Herausgegeben von U. S. Geological Survey in Washington.

1 Blatt. Topographische Karte von Alaska im Maßstab 1 : 5,000.000.

1 Blatt. Kohlenfelder der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

1 Blatt. Geologische Karte von Ohio.

6 Blätter. Imperial Geological Survey of Japan. Geologische Karte im Maßstab 1 : 200.000, 2 Blätter: Hitoyoshi (3, III) und Wajima (13, IX).
Topogr. Karte desselben Maßstabes, 1 Blatt: Iki (6, II).
Geologische und topographische Karten der Ölfelder Japans, 3 Blätter mit Darstellungen in verschiedenen Maßstäben.

Das stetige Anwachsen unserer Kartensammlung und der in einzelnen Abteilungen bereits fühlbare Raummangel drängt allmählich zu einer neuen Anordnung und Gruppierung des Materials. Dieselbe soll Hand in Hand gehen mit einer neuen Katalogisierung und Inventarisierung dieser Sammlung. Herr Dr. Hermann Vetters hat sich bereit erklärt, diese mühevolle Arbeit in Gemeinschaft mit dem Kartographen Herrn Oskar Lauf zu übernehmen und durchzuführen. Es wurde mit der Ordnung der Kartenblätter begonnen, welche über die alten Originalaufnahmen im Maßstab 1 : 28.800 vorliegen und ein neues Inventar darüber angelegt. Von den Reduktionen dieser Aufnahmen auf den Maßstab der Spezialkarte erwiesen sich einzelne Blätter als stark abgenützt und verblaßt; von diesen wurden unter Benützung der Originalaufnahmen neue Kopien hergestellt.

Bibliothek.

Herr kaiserlicher Rat Dr. Matosch machte mir über den gegenwärtigen Stand der Bibliothek die folgenden Angaben. Wir besitzen:

I. Einzelwerke und Separatabdrucke.

a) In der Hauptbibliothek:

	14.096 Oktav-Nummern	=	15.568 Bände und Hefte
	2.910 Quart- „	=	3.424 „ „ „
	160 Folio- „	=	322 „ „ „
Zusammen	17.166 Nummern	=	19.314 Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1909: 307 Nummern mit 322 Bänden und Heften.

b) In der im chemischen Laboratorium aufgestellten Bibliothek:

	1989 Oktav-Nummern	=	2151 Bände und Hefte
	211 Quart- „	=	222 „ „ „
Zusammen	2200 Nummern	=	2373 Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1909: 33 Nummern mit 42 Bänden und Heften.

Der Gesamtbestand an Einzelwerken und Separatabdrucken beträgt demnach: 19.366 Nummern mit 21.687 Bänden und Heften.

Hierzu kommen noch 278 Nummern bibliographischer Werke (Hand- und Wörterbücher, Kataloge etc.).

II. Periodische Schriften.

a) Quartformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1909: 2 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Quartschriften beträgt jetzt: 313 Nummern mit 9117 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1909: 265 Hefte.

b) Oktavformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1909: 7 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Oktavschriften beträgt jetzt: 790 Nummern mit 29.776 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1909: 882 Bände und Hefte.

Der Gesamtbestand der Bibliothek an periodischen Schriften umfaßt sonach: 1103 Nummern mit 38.893 Bänden und Heften.

Unsere Bibliothek erreichte demnach mit Abschluß des Jahres 1909 an Bänden und Heften die Zahl 60.580 gegenüber dem Stande von 59.069 Bänden und Heften am Schlusse des Jahres 1908, was einem Gesamtzuwachs von 1511 Bänden und Heften entspricht.

Administrativer Dienst.

Zum Schlusse mögen wieder wie alljährlich einige nähere Angaben über unseren administrativen Dienst mitgeteilt werden.

Die Zahl der in dem Berichtsjahre 1909 protokollierten und der Erledigung zugeführten Geschäftsstücke betrug genau 800. Wie immer entfiel ein nicht unbeträchtlicher Teil der dabei zu leistenden Arbeit auf mich selbst, doch wurde ich in wirksamer Weise hierbei von verschiedenen Mitgliedern unserer Körperschaft unterstützt, unter denen ich diesmal besonders die Herren Vizedirektor Vacek, Dr. Teller, G. v. Bukowski und Oberrechnungsrat Girardi erwähnen will. Überdies haben die Herren Regierungsrat v. John und Eichleitner wieder die Mehrzahl der das Laboratorium betreffenden Akte ausgefertigt.

Was unseren Tauschverkehr anlangt, so wurden einschließlich einer Anzahl Freiexemplare abgegeben:

Verhandlungen	472 Expl.
Jahrbuch	460 „
Abhandlungen (hierunter 214 Exemplare des 1. Heftes des XXI. Bandes) . .	246 „

Im Abonnement und in Kommission wurden bezogen:

Verhandlungen	138 Expl.
Jahrbuch	140 „
Abhandlungen	85 „

Im ganzen wurden hiernach

von den Verhandlungen	610 Expl.
von dem Jahrbuche	600 „
von den Abhandungen	331 „

abgesetzt.

Ein neuer Schriftentausch (Jahrbuch und Verhandlungen) wurde mit der Societè des sciences in Grenoble, mit dem geologischen Institut in Bukarest, mit dem Istituto internationale d'agricultura in Rom und mit der Geological Survey in Perth (West-Australien) eingeleitet.

An die k. k. Staatszentralkasse wurden als Erlös aus dem Verkaufe von Publikationen, aus der Durchführung von chemischen Untersuchungen für Privatparteien, sowie aus dem Verkaufe der im Farbendruck erschienenen geologischen Kartenblätter und der auf Bestellung mit der Hand kolorierten Kopien der älteren geologischen Aufnahmen

im ganzen	K 10.979·45
d. i. gegenüber den gleichartigen Einnahmen des Vorjahres per	„ 10.962·—
mehr um	„ 17·45

abgeführt.

Es betrugen nämlich die Einnahmen bei den

	Druckschriften	Karten	Analysen
im Jahre 1909	K 2534·40	K 2539·05	K 5906·—
„ „ 1908	„ 2990·—	„ 2330·—	„ 5642·—
und es ergibt sich sonach 1909 gegen 1908 eine Mehreinnahme von	K —·—	K 209·05	K 264·—
beziehungsweise eine Mindereinnahme von	„ 455·60	„ —·—	„ —·—

Die für 1909 bewilligten Kredite für unsere Anstalt waren die folgenden:

Gesamterfordernis	K 216.738·—
wovon auf die ordentlichen Ausgaben . .	„ 207.738·—
auf die außerordentlichen Ausgaben . . .	„ 9.000·—

entfielen.

Das letztgenannte Extraordinarium bezieht sich auf die Kosten für die Herausgabe von Karten im Farbendruck.

Von den ordentlichen Ausgaben nahmen die Personalbezüge, das sind Gehalte, Aktivitätszulagen, Adjuten, Löhnungen und Remunerationen, 147.959 Kronen in Anspruch, während die Dotation für das Museum 4000 Kronen, jene für die Bibliothek 2000 Kronen, jene für das Laboratorium 2800 Kronen und jene für die Herstellung der Abhandlungen, Verhandlungen und des Jahrbuches 17.000 Kronen betrugen. An Reisekosten für die im Felde arbeitenden Geologen waren 25.330 Kronen präliminiert. Andere Beträge entfielen wie immer auf Gebäudeerhaltung, Regie nebst Kanzleiauslagen, Livree der Diener und dergleichen.

Die bei unserer Geschäftsgebahrung nach dem Etatsgesetz hereinzubringende Ersparung, der sogenannte Intercalar-Abstrich, belief sich diesmal auf 2832 Kronen.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

N°. 2. 1910.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 1. Februar 1910.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Bruno Sander. Über neue geologische Forschungen im Gebiete der Tarntaler Köpfe (Navistal, Tirol).

Von A. P. Young wurden in den letzten Jahren folgende drei Arbeiten über die Geologie der Tarntaler Köpfe publiziert:

1. On a Serpentine-rock from the mass of the Tarntaler Köpfe, Tirol. Mineralogical Magazine, September 1907. Vol. XIV, Nr. 67, pag. 365—372.
2. Stratigraphy and structure of the Tarntal Mass. Quartern. Journ. Geol. Soc. 1908, pag. 596—603.
3. Structure and Physiography of the Tarntal Mass. Geol. Magazine, August 1909, pag. 339.

1. Enthält petrographische Notizen über den Serpentin und bezeichnet ihn als ein randlich geschiefertes Intrusivgestein. Die Intrusion des Magmas begann in einer Zeit, welche dem Abschluß der kristallinen Schieferung der den Serpentin begleitenden Schiefer unmittelbar voranging.

Bevor die Durchschieferung die inneren Kerne des Serpentins erreichte, wurde die Bedingung dazu unterbrochen und ist seitdem nicht wieder entstanden.

Die Intrusion war zu Ende, als die Bewegung des Komplexes in seine derzeitige Lage begann.

2. Gibt ein Profil Nederer—Knappenkuchel: 1. Grüner Quarzit, 2. Dolomitbreccie, 3. Kalkschiefer, 4. gebankte Kalke, 5. massiver Dolomit; 5 wird als Hauptdolomit (nach Frech), 4 als Rhät und Lias (nach Pichlers, Rotpletz' und Youngs Funden) angesprochen. Die Bänke sind „wenig gestört“. Zwischen 4 und 3 wird eine tek-

tonische Grenze gezogen. In 3 treten aber noch Kalkbänke von 4 auf. 2 ist ein Band verquarzten Dolomits mit ungeschichteter Breccie, deren Verknetung beachtet wird. (Eine verbreitete Erscheinung, welche F. E. Suess eingehend beschrieb; siehe „Das Gebiet der Triasfalten im Nordosten der Brennerlinie", Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., 1894, pag. 587.) Es wird die richtige Bemerkung gemacht, daß manche Komponenten der Breccie die Schichtung des Materials zeigen, dem sie entnommen sind. Nach oben erfolgt der Übergang in kristalline Schiefer ganz allmählich. Hierher gehört 1, welches den Turmalingehalt mit den älteren Phylliten gemeinsam hat. Die Fortsetzung des Profils nach oben ist am Reckner durch den Serpentin gegeben.

Kalkschiefer sind dort vom basischen Magma aufgeblättert, dem jetzt der Serpentin entspricht. (Nach den Erfahrungen des Ref. begegnet ein solches Kriterium für Intrusion im Tarntaler Gebiete großen Schwierigkeiten, denn man hat mit der Möglichkeit lamellar alternierender mechanischer Gemenge zu rechnen, deren Entstehung man öfters durch verschiedene Stadien überzeugend illustriert sieht.) Auch andere Entstehungsarten des Ophikalzits werden für möglich gehalten. (In der Tat beschreibt F. E. Suess l. c. ophikalzitische, durch Kalzit verheilte Serpentinbreccien, und deren weiteres mechanisches Derivat läßt sich am Südhang der Geierspitze in Form von Ophikalzitschiefern studieren.)

Es wird der prinzipiell anerkennenswerte Versuch gemacht, „apökische" (= während der Bewegung erworbene) von ökogenen (= vor der Bewegung ausgebildeten) Eigenschaften des Gesteinsmaterials zu unterscheiden. Als wahrscheinlich apökisch werden betrachtet die Verknetung und Blätterung von 4, die augenscheinlich grobmechanische Schieferung von 3 und Faltung und Knetung in 2; als ökogen und in einem tieferen Niveau erworben werden die Chloritschüppchen und der Turmalin in 1 betrachtet. Das Ende der Intrusion wird durch ein langsam und nicht unter Streß abgekühltes Magma bezeichnet: zahlreiche ungeordnete Augitkristalle und deren Pseudomorphosen im Serpentin. Die Schichtfolge wird in Zonen geteilt:

	Schicht	Zone
	Serpentin	III wenig gestört.
	Ophikalzit	
1.	Tarntaler Quarzite etc.	
	Kalkschiefer mit grünen Bändern	II stark gestört.
2.	Dolomitbreccie	
3.	Kalkschiefer	
4.	Liaskalk	I wenig gestört.
5.	Hauptdolomit	

Die Dolomitbreccie und der Hauptdolomit werden hier gleichgestellt, I und II als Schenkel einer liegenden Falte betrachtet; bezüglich II und III werden zwei Ansichten geäußert:

Entweder ist II und III eine umgekehrte Folge in einer Falte, deren Dolomitbreccie im oberen Schenkel wegerodiert ist, oder die Dolomitbreccie bezeichnet den ganzen Hauptdolomit einer verflachten Falte, und III ist eigens darüber geschoben.

3. Das Profil vom Nederer wird wiederholt, die Grenze zwischen 4 und 3 als Zone größter Quetschung hervorgehoben. Die Breccien des „Tarntaldolomits“ Nr. 2 der oben referierten Publikation werden ausführlich besprochen und es wird versucht, die Tarntaler Breccien vermöge ihrer Durchquarzung, ihres Gehalts an verschiedenen Fragmenten (Phyllite, Talk) von den Hauptdolomitbreccien zu trennen, welche wenig oder keinen Quarz enthalten und deren Fragmente von der Bindemasse kaum zu unterscheiden sind. Die Frage wird aufgeworfen, ob der Brecciencharakter ökogen oder apökisch ist und sowohl Brecciencharakter als Verquarzung der Tarntaler Breccien für ursprünglich gehalten, da die Quarzadern der Breccie nicht in den anliegenden Schiefer übergehen (Mieslkopf). Dieser Schiefer, ein Grünschiefer, aus welchem Minerale der Glimmer-, Chlorit- und Serpentingruppe, „wahrscheinlich etwas Talk, zweifellos dem benachbarten Dolomit entnommen“, kleine Karbonatkörnchen, Quarz und Orthoklas, Ilmenit, Turmalin, Rutil aufgezählt werden, wird als Intrusion zwischen die Bänke der Breccie aufgefaßt. Diese Deutung scheint dem Ref. anderer als der angeführten Stützen zu bedürfen und vorläufig nach zahlreichen Analogien im Lizumer Gebiete tektonischer Kontakt zwischen den beiden Gesteinen wahrscheinlicher (vgl. unten).

Demnach wäre entweder die basische Intrusion jünger als Trias oder der Tarntaler Dolomit mit seiner Breccie älter als Trias, gegen welche Annahme keine Beobachtungen sprechen. Young setzt den „Tarntaler Dolomit“ neben die karbonischen Eisendolomite F. E. Suess’ und gibt seine frühere Gleichstellung der „Tarntaler Dolomite“ und Breccien mit dem Hauptdolomit auf. Die Talkeinschlüsse in der Tarntaler Breccie werden nun ebenfalls als „einer Injektion flüssigen Magmas verdankt“ angesehen.

Eine mechanische Einschaltung der Grünschiefer am Mieslkopf zwischen die Breccie wird abgelehnt.

Die Tarntaler Breccie wurde direkt auf die Schiefer sedimentiert, nachdem diese ihren Schiefercharakter bis zu einem gewissen Grade ausgebildet hatten.

Man kann nun die Breccie nicht mehr als ausgeflachten Hauptdolomit einer Falte vom „Reckner Block“ (III im obigen Referat) trennen. Derselbe ist gegenwärtig in verkehrter Lagerung. Serpentin, Schiefer und Tarntaler Breccie des Reckner Blocks sind wahrscheinlich alle älter als Trias und in verkehrter Lagerung über den normal liegenden „Knappenkuchelblock“ geschoben.

Da den Referenten mit Unterstützung der k. Akademie der Wissenschaften in Wien unternommene Studien am Tauern-Westende mehrfach zu stratigraphischen Vergleichen auch in das Gebiet der Tarntaler Kögel führten, seien einer ausführlicheren Darstellung einige Beobachtungen vorweggenommen, welche für eine weitere ins Detail gehende Bearbeitung des Gebietes durch Herrn Young nicht belanglos scheinen. Neue Stützpunkte für das Verständnis des Gebietes sind namentlich von einer neuerlichen eingehenden Untersuchung der Breccien zu erwarten. Man findet in der Grundlage für weitere Studien, F. Suess’ oben erwähnte Monographie der „Triasfalten“ n.-ö. vom Brenner, einen dyadischen Horizont meist metamorpher

Quarzbreccien (l. c. 643) *A* und triadische Dolomitbreccien *B* angeführt. *A* gilt als sedimentär, da der Umstand, daß Dyas und Trias sowohl auf Quarzphyllit als auf Kalkphyllit liegen, als Beweis für eine Transgression genommen ist (l. c. 610). Für den sedimentären Charakter von *B* wird seine Mischung aus zwei Dolomiten angeführt. Frech erwähnt im Gegensatz dazu, aber ohne sich weiter zu äußern, gelegentlich die „ebenfalls tektonischen Hauptdolomitbreccien" der Tarntaler („Gebirgsbau der Tiroler Zentralalpen", Wiss. Ergh. des Alpenvereins, II. Bd., 1. Heft, pag. 16). F. Suess ist geneigt, diese Dolomitbreccien *B* für jünger zu halten als den Dolomit (l. c. 594). Des Referenten hergehörige Beobachtungen folgen hier.

Man gerät bald zur Frage, ob die Hauptmasse der brecciösen Bildungen des Gebietes von Navis und Lizum im Sinne F. Suess' zu den triadischen „Dolomitbreccien" oder zu den dyadischen „Quarzitbreccien" zu rechnen wäre, da in den fraglichen Bildungen bald Quarzite und Schiefer, bald Dolomite als Einschlüsse überwiegen und auch die Suesssche Karte (1 : 75.000) keine volle Sicherheit gibt. Dieser Typus der im folgenden Tarntalerbreccie heißen soll, wird bei F. Suess nicht eigens beschrieben. Nach einem Zitat dieser Breccien vom Grafmarter-Südgrat (l. c. pag. 600) und anderen Stellen der Karte kann man annehmen, daß F. Suess die Tarntalerbreccie, auch wo sie durchaus nicht nur Dolomit enthält, als „Kalk und Dolomit der Trias" ausschied. An Stelle der Tarntalerbreccie zwischen Lizum und Torjoch und zwischen Griffalm und Klammjoch zeigt die Karte karbonische Quarzphyllitformation, was man wohl als Übergehung der Breccie zu nehmen hat.

Mehrfach schien mir nach der Karte die Tarntaler Breccie je nach dem Material ihrer vorwaltenden Komponenten zu den Tarntaler Quarzitschiefern (Dyas) oder zu den „Kalken und Dolomiten der Trias" gerechnet. Da die Tarntalerbreccie aber eine unverkennbar einheitliche Bildung ist, so würde man, wenn man in ihr wirklich zwei Formationen vertreten sieht, nicht annehmen, daß die Ausbildung der Breccie mit ganz gleichem Charakter sedimentär zum Teil in der Dyas zum Teil in der oberen Trias erfolgt sei, sondern eher, daß sich an ihrer Bildung als tektonisches Produkt die zwei genannten Formationen beteiligt haben.

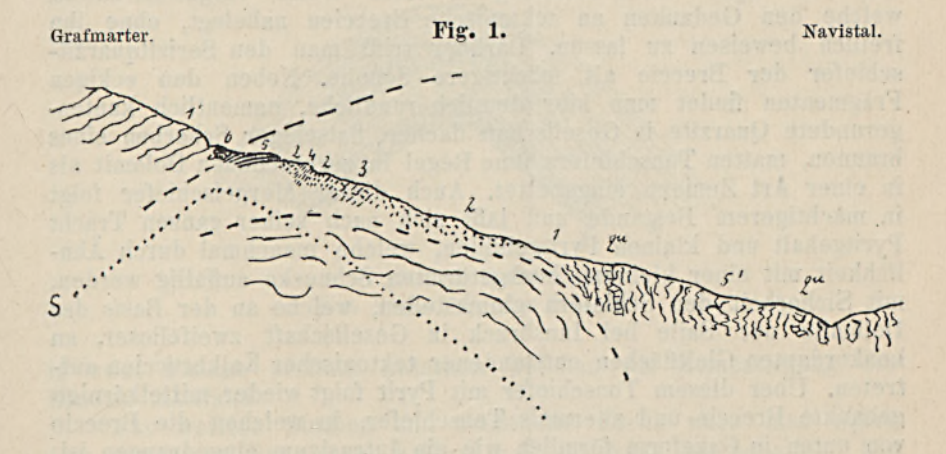
Auf dem Weg von der Klammalm zum Klammjoch trifft man über Quarzphyllit die Tarntalerbreccie als einfache Dolomitbreccie mit Beteiligung eines einzigen hellen Dolomits und als Komposition aus Dolomiten, Quarziten, Marmor und Serpentin. Über der Breccie folgt hier ein Kalkphyllit gelb verwitternd, frisch grau durchscheinend oder grünlich, oft glimmerarm. Weiter trifft man etwas rechts über dem Klammjoch selbst (OSO) in feinplattigen Kalken nicht selten kleine *Pentacrinus*-Stielglieder gut ausgewittert und gerade diese *Pentacrinus*-Kalke sind lagenweise zu einem Gesteinstypus phyllitisiert, den andernorts sämtliche Bearbeiter der Schieferhülle als Kalkphyllit ansprechen. Es steht außer Zweifel, daß hier *Pentacrinus*-Kalke mit gelben typischen „Glimmerkalken" des Kalkphyllits alternieren und sogar mit grauglänzenden wackigen Kalkphyllittypen aufs engste verbunden sind. Auch schwarze Tonschiefer sind in dieser Serie vertreten.

Am Südgrat des Grafmarter findet man die Tarntalerbreccie stellenweise durch fast reine Dolomitbreccie, deren einer Dolomit Crinoidenspuren enthält, vertreten, anderseits bei etwa Haselnußgröße der durchweg eckigen oder flatschigen Bestandteile sehr bunt ausgebildet.

Hier sind ebenso wie im Hauptgebiet der reinen Dolomitbreccien, den Ostabstürzen der Tarntaler Kögel gegen Lizum, Dolomitbreccien vertreten, deren Zerlegung erst das Stadium der Zertrümmerung bei noch erhaltener Korrespondenz der Umrisse benachbarter Trümmer (Komponenten) erreicht hat.

Auf dem hier beigefügten Verzeichnis dieser Aufschlüsse ist: 1. Quarzphyllit mit unbestimmtem Fallen; 2. Tarntaler Breccie; 3. hellgrauer, schwachkristalliner, grau anwitternder geruchloser Dolomit; 4. schneidbarer Tonschiefer mit etwas diffusem Karbonat; 5. sandige bis phyllitische Bänderkalke; 6. typischer in Nestern spätig

Fig. 1.



kristalliner „Eisendolomit des Karbon“ (F. E. Suess') mit Graphitschmitzen. 1' Quarzphyllit, 5' Tarntaler Glanzschiefer, Kalkphyllit und Quarzit (*qu*). Die Punktlinie *s* bezeichnet das von F. E. Suess angenommene Quarzphyllitgewölbe (s. Profil l. c. pag. 601, II.), dessen südfallendem Schenkel 2—5 (SO) nach F. Suess, als eine gegen den Quarzphyllit etwas diskordante flache Synkline mit einer kleinen antiklinalen Stauung „ein-“ oder „an-“gelagert sind. Die im erwähnten Profil angedeutete Diskordanz zwischen Quarzphyllit und Dyas-Triassynkline läßt sich kaum erweisen, von der Tarntaler Breccie kann man hier beweisen, daß sie kein Produkt einer Transgression unter dem Hauptdolomit ist, denn die Lokalität wurde eben deshalb hier ausführlicher erwähnt, weil in 2 als Komponenten sowohl Quarzitschiefer als Kössener Bivalvenmergel und Lithodendronkalke auftreten. Die Tarntaler Breccie ist also eine postrhätische Bildung.

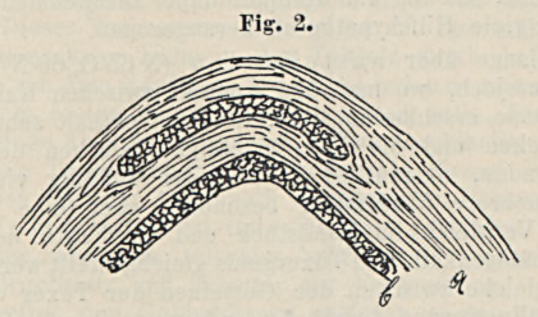
Nr. 5 im Verzeichnis der Aufschlüsse entspricht auf das eingehendste der erwähnten Serie mit *Pentacrinus* vom Klammjoch, auch 4 darf man dazu stellen.

Ein Gang von Lizum aufs Torjoch erlaubt zahlreiche Beobachtungen an der Tarntaler Breccie. Man erreicht zunächst als Liegendstes Kalk-in-Kalk-Konglomerate gleicher Ausbildung, wie ich sie aus dem „Hochstegenkalk" der Schmittenbergwand gegen den Riffler, also aus dem Hangenden der Tuxer Zentralgneise, kenne und Serizit-Quarz-Psammite mit sehr deutlich eckigen bis haselnußgroßen Körnchen, teilweise in Serizitschiefer verwandelt, wie sie ganz ebenso den Hochstegenkalk am Nordrand der Tuxer Gneise begleiten. Über diesen Bildungen folgt die Tarntaler Breccie. An derselben sind besonders hervorzuheben bis Kopfgröße erreichende Einschlüsse vollständig geschieferten weißen und braunen Quarzits in verschiedener Orientierung; bei Einbeziehung der Quarzite in die Breccie waren dieselben also schon geschiefert. Man findet in mächtigen Partien die eckigen meist mehrere *dm* großen und noch viel größeren Brocken von Quarzit, Serizitquarzitschiefer und Dolomit fast ohne Bindemasse und ohne Spur einer Bankung in einer Weise vergesellschaftet, welche den Gedanken an tektonische Breccien nahelegt, ohne ihn freilich beweisen zu lassen. Darüber trifft man den Serizitquarzitschiefer der Breccie als mächtigere Scholle. Neben den eckigen Fragmenten findet man hier deutlich rundliche, namentlich kantengerundete Quarzite in Gesellschaft flacher, flatschiger Scherben eines braunen, matten Tonschiefers ohne Regel in zerbrochenen Dolomit als in einer Art Zement eingebettet. Auch dieser Mergelschiefer folgt in mächtigerem Bestande und läßt sich nach seiner ganzen Tracht Pyritgehalt und kleinen Pyritgebilden, welche manchmal durch Ähnlichkeit mit einer kleinen, hochgetürmten Schnecke auffällig werden, mit Sicherheit den Schiefern gleichstellen, welche an der Basis des Dolomits der Saile bei Innsbruck in Gesellschaft zweifelloser, an konkordanten Gleitflächen entstandener tektonischer Kalkbreccien auftreten. Über diesem Tonschiefer mit Pyrit folgt wieder mittelkörnige gebankte Breccie und abermals Tonschiefer, in welchen die Breccie von unten in Gangform förmlich wie ein Intrusivum eingedrungen ist.

Die gleichartige Ausbildung der Breccie hier und am Grafmarter ist auffallend. Unter anderen trifft man hier auch dieselben Fragmente dunkler Kalke, welche am Grafmarter Fossile führen. Nördlich vom Torjoch wird die Tarntaler Breccie feiner und enthält mächtige Einlagen der Kalkschiefer, welche am Klammjoch *Pentacrinus* führen und hier wie dort von schwarzen pyritführenden Schiefern begleitet sind. Der weitere Verlauf des Grates gegen Norden ergibt gute Aufschlüsse eines überaus raschen Schichtenwechsels, eines wahren Schichtgemenges. Alsbald hat man nicht mehr von Pyritschiefer(+ *Pentacrinus*-Kalk)-Einschlüssen in der Tarntaler Breccie, sondern von Fragmenten typischer bunter Tarntaler Breccie in Pyritschiefer (vgl. Fig. 2) zu reden. Quarzit und Tarntaler Breccie sind als ein auffällig zusammenhaltendes Element des Schichtgemenges fast immer zugleich und untrennbar verschweißt in allen Größen in den Pyritschiefer eingebettet, stellenweise bis zum neuerlichen Vorherrschen der Tarntaler Breccie überhandnehmend. Diese Erscheinung wiederholt sich auf dem Grat öfters und in allen Dimensionen. Die Tarntaler Breccie tritt uns hier als eine vor ihrer Umschließung durch die Tonschiefer im Gesteins-

charakter fertiggestellte und zementierte Breccie als Einschluß in denselben braunen Tonschiefern der Pyritschiefer entgegen, von welchen sie selbst Einschlüsse enthält. Man hat folgende Möglichkeiten zu kombinieren. Die Einschlüsse von Tonschiefer (Pyritschiefer) in der Breccie sind entweder sedimentär (1) oder tektonisch (2). Die Einschlüsse von Tarntaler Breccie in Tonschiefer sind ebenfalls sedimentär (3) oder tektonisch (4). Von den vier Kombinationen wäre (1 + 3) nur durch eine Anzahl unwahrscheinlicher Annahmen zu halten. Ebenfalls auszuschließen ist der Fall (2 + 3), denn nach der tektonischen Einbeziehung des Pyritschiefers in die Breccie müßte diese zementiert, versenkt und über ihr der Tonschiefer sedimentiert worden sein, und dabei wäre die Decke, welche der Breccie den Tonschiefer einmischte, spurlos verschwunden. Die Annahme (2 + 4) hat sich mit der Schwierigkeit abzufinden, daß der tektonische Prozeß

Fig. 2.



a = plattiger Kalkschiefer.
b = bunte Tarntaler Breccie.

in zwei Phasen zerfällt, zwischen welchen die Zementierung der Breccie stattfand.

Für weitere Studien und eventuelle Kritik wäre also außer dem genannten der letzte Fall (1 + 4) im Auge zu behalten. Die Tarntaler Breccie wäre also jünger sedimentiert als Rhät und von diesem und anderem überschoben.

Dieser Deutung macht das Verhältnis der Tarntaler Breccien zu den Grauwacken Schwierigkeiten. Unter kalkfreien Grauwackenschiefern folgt südfallend typische Tarntaler Breccie aus Dolomit und Quarzit gemischt. Sie geht hier nach unten in Kalkphyllit über, welcher hier mit Rauhwacken und schwarzem Glanzschiefer die ganze Vertretung der Kalkphyllite über dem regelmäßig darunter nach Süd einfallenden Quarzphyllit mit Eisendolomit bildet. In der Senke nördlich vom Torspitz (nicht „Torwand") tritt reine Dolomitbreccie neben Tarntaler Breccie und Grauwackenschiefer in unklarer Lagerung auf. Stratigraphisch bedeutsam ist, daß hier die Rauhwacken der Tuxer Voralpen von Gips begleitet sind.

An der Fortsetzung des Grates zum Bliederling (oder Eiskarspitz) ist ein Übergang der reinen Dolomitbreccie in Tarntaler Breccie zu beachten und ein Übergang der Grauwackenschiefer in Quarzitbreccie und durch (tektonische?) Aufnahme von Dolomitstücken in

Tarntaler Breccie. Dieses Verhältnis der Tarntaler Breccie zu den Grauwacken und die Kössener Fragmente in der Tarntaler Breccie sprechen für die Annahme, daß bei der Ausbildung der Tarntaler Breccie tektonische Faktoren beteiligt waren.

Die reinen Dolomitbreccien lehrt am besten ein Gang unter und in den vorwiegend aus Dolomitbreccie bestehenden Ostabfällen der Tarntaler Kögel gegen Lizum kennen. Auch hier läßt sich das obenerwähnte erste Stadium der Breccienbildung (Korrespondenz der Trümmergrenzen) beobachten, welches mir für Druckbreccie" (mit Frech s. o.) zu sprechen scheint. F. E. Suess' Vermutung, daß die Breccie jünger sei als der Dolomit, bleibt dabei erhalten. Hält man die Dolomitbreccien aber für sedimentär und jünger (F. Suess), so hat man außer der Tektonik, welche mit dem Auftreten der Dolomitbreccien unter festem Dolomit rechnet, noch eine, eventuell sogar mehrere Transgressionen im Hauptdolomit anzunehmen und damit unökonomisch viele Hilfshypothesen herangezogen.

Man gelangt über anstehenden (N 65 O, 60 N) Kalkphyllit weiter aufs Iunsjoch, wo man den Kontakt zwischen Kalkphyllit und Tarntaler Breccie erschlossen sieht. Letztere enthält sehr viele buntgewählte Brocken und bis $^1/_4$ *m* mächtige Flatschen des stark gequälten Liegenden, namentlich aber wieder auffällig viele Quarzite, von denen mehrere Varietäten, besonders aber eine rote, durch wiederholten Vergleich im Handstück und im Felde den Quarziten zwischen Hochstegenkalk und Tuxergneis gleichgestellt werden konnten. Weitere Vergleiche zwischen den Gesteinen der Tuxer Voralpen und der Schieferhülle werden demnächst andernorts durchgeführt werden.

Übersicht.

Eine aus den verschiedensten Gesteinen gemischte Breccie ist in unverkennbar einheitlicher Ausbildung in den Tuxer Voralpen reichlich vertreten.

Diese „Tarntaler Breccie" enthält einerseits noch rhätische Fragmente, ist also postrhätisch, anderseits geht sie aus Grauwacken durch Aufnahme von Dolomiten hervor. Entweder ist die Einmischung der Dolomitbrocken in die Grauwacken oder die Einbeziehung der rhätischen Fragmente in die Breccie grobmechanisch erfolgt.

Auch Übergänge der Tarntaler Breccie in reine Dolomitbreccien kommen vor, welch letztere Stadien zeigen, welche für Druckbreccien sprechen.

Nach der Zementierung der Tarntaler Breccie sowohl als der Dolomitbreccie wurde erstere derzeit darüberliegenden Tonschiefern, letztere derzeit darunter liegenden Kalkphylliten und kalkfreien Glanzschiefern in bedeutendem Ausmaß, wahrscheinlich tektonisch, einverleibt.

Die pyritführenden schwarzen Tonschiefer von der Basis des Kalkes der Saile (bei Innsbruck) sind auch in den Tuxer Voralpen vertreten. Die Rauhwacken der Tuxer Voralpen können von Gips begleitet werden.

Dr. Friedrich Blaschke. Geologische Beobachtungen aus der Umgebung von Leutschach bei Marburg.

Im August 1909 hatte ich Gelegenheit, anläßlich der Begehung der Trasse für die von Marburg nach Wies projektierte Lokalbahn das Gebiet der windischen Bühel und die Nordhänge des Posrucks kennen zu lernen und dabei einige Beobachtungen anzustellen, die die älteren Mitteilungen Rolles[1]) und die neueren Dregers[2]) in einigen Punkten ergänzen. Von geologischen Karten lag mir nur eine ältere handkolorierte Kopie und Sturs Übersichtskarte vor.

Zunächst möchte ich einige inselartige Vorkommen des älteren Untergrundes im Tertiärgebirge besprechen, die namentlich volkswirtschaftlich von Bedeutung sind, da sie, in der Tiefe der Täler erschlossen, Anlaß zu Steinbruchbetrieben geben. Rolle erwähnt schon die vom Haupttal mehr abgelegene Insel von Schmirnberg bei Leutschach. Dieses Vorkommen zieht gegen die Spitzmühle herab und wird in deren nächster Nähe in der Taltiefe durch drei Steinbrüche abgebaut, die von dem Kaufmann Degrini in Leutschach betrieben werden. In dem ersten untersten Bruch treten helle, dunkelschlierige gneisartige Bänke über dunkelgrünem, zähem Amphibolit auf. Sie bilden eine gegen den Talausgang nach N gerichtete Flexur. In den beiden oberen Brüchen tritt der Amphibolit in mächtigen Bänken und flacher Lagerung auf; das Gestein ist teilweise stark zerklüftet und zerpreßt, kieshaltig, aber sehr zähe, teilweise bricht es in großen Blöcken und gelangt als Bruchstein und Schotter zur Verwendung.

Noch weiter vom Gebirgskamm entfernt ist das kristalline Vorkommen am Montehügel bei Leutschach. Hervorzuheben wäre das sehr beschränkte Auftreten von Kalk SO vom Montehaus in der Ursprungsmulde des zum unteren Monte führenden Grabens. Hier ist ein rosagefärbter, reichlich von roten Klüften durchzogener kristalliner Kalk durch einen kleinen verfallenen Steinbruch erschlossen. Für das Alter desselben liegt kein Anhaltspunkt vor, es wäre auch nicht ausgeschlossen, daß er schon dem Mesozoikum zuzuzählen wäre.

Weiter nach Osten schneidet der zwischen Ober-St.-Kunigund und Georgenberg mündende Radoarischbach oberhalb der Poschankomühle in einer klammartigen Stufe ins Grundgebirge ein. Auf der rechten Bachseite stehen blättrige, chloritisierte Phyllite an, an der linken werden in einem größeren Steinbruch einige Bänke eines schwarzen kristallinen Kalkes wechselnd mit schwarzem Kalkphyllit abgebaut. Die Bänke fallen mit 20° nach N und sind mäßig von Sprüngen durchsetzt, die teilweise durch Pyrit ausgefüllt sind. Das Gestein bricht teilweise in mächtigen Blöcken und wird zu Schotter verarbeitet.

Ein weiteres interessantes und noch nicht erwähntes Vorkommen älterer Gesteine befindet sich am Ausgange des bei Ob.-St.-Kunigund von Süden her mündenden Posruckgrabens. Von Süden gegen Norden ist hier unten am linken Hang folgendes Profil zu beobachten.

---

[1]) Rolle, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 219, 1857, pag. 266 ff.
[2]) Dreger, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 98, 1902, pag. 85.

Zunächst ist in einem größeren, derzeit außer Betrieb befindlichen Steinbruch ein ziemlich weicher, stark zersetzter Quarzit mit serizitischen Häutchen und chloritischen Schlieren aufgeschlossen, der stark von Klüften durchsetzt wird und im allgemeinen mit mittlerer Neigung gegen N fällt. Darüber kommen undeutlich geschichtete stark zerquetschte schwarze Tonschiefer und Phyllite; zu oberst folgt grusig zerfallender, weißer Dolomit. Ein bestimmter Anhaltspunkt für das Alter dieser Schichten war wohl nicht zu finden, doch ist der Dolomit wohl von mesozoischem Charakter. Ob dagegen die liegenden Schichten stark veränderte mittlere und untere Trias repräsentieren, läßt sich nicht mit Sicherheit behaupten.

Ein weiteres inselartiges Vorkommen wird durch den bei Unter-St.-Kunigund mündenden Moorgraben zirka 1·5 *km* vom Talausgang erschlossen. Das auftretende Gestein ist ein grauer gefältelter Phyllit mit seidenglänzender Oberfläche und reichlichen Quarzschlieren und bildet im Bache eine zirka 10 *m* hohe Steilstufe, die von einem kleinen Steinbruch angeschnitten wird. Höher oben befindet sich ein aufgelassener Steinbruch, in dem die Phyllite von dunklen, stark geklüfteten und zersetzten Quarziten überlagert werden.

Einige neue Beobachtungen konnte ich bei einem Besuche des hochgelegenen Wallfahrtsortes Heiligen Geist bei Leutschach machen.

Rolle hat schon 1857 erkannt, daß hier ein Denudationsrest mesozoischer Gesteine erhalten geblieben ist; er gibt das Vorkommen von rotem Sandstein, Konglomerat und Schiefer sowie von grauem Kalkstein und Dolomit an und sieht in diesen Gesteinen eine Vertretung des Buntsandsteins und Muschelkalks.

Stur gibt in seiner Geologie der Steiermark das Auftreten von Fleckenmergel und Krinoidenkalken westlich der Kirche an, die er den Reingrabner Schiefern zuzählt und erwähnt eine ähnliche Scholle in Heiligen Kreuz östlich von Heiligen Geist.

Dreger bespricht dieses Vorkommen 1901 Verhandlungen pag. 102: „Dolomite stehen bei der Kirche an und ziehen bis zum Jarzkogel hin, darunter sind rote Schiefer vom Aussehen der Werfener Schiefer in Verbindung mit Quarziten aufgeschlossen. Demzufolge wäre der Dolomit in die obere Triasformation zu stellen.“

Die mesozoischen Gebilde setzen den Kirchengipfel von Heiligen Geist (907 *m*) und den benachbarten Kamm gegen den Jarzkogel (960 *m*) hin zusammen. Am NO-Fuße des Jarzkogels stehen die roten, glimmerreichen Schiefer an, die petrographisch vollständig dem Werfener Schiefer entsprechen. Eine isoliert im Tertiär aufgeschlossene Partie dieser Schiefer befindet sich auf dem Kamme nach NW bei dem Gehöft Greinz. Auf der Südseite des Jarzkogels fand ich dunklen dolomitischen Kalk, der von weißen Kalkspatadern durchzogen wird und von schwarzem Krinoidenkalk begleitet ist, der undeutliche Schalenreste, darunter eine *Rhynchonella* führt. Diese beiden Schichtglieder, die nur in beschränkter Verbreitung aufzutreten scheinen, dürften dem Muschelkalk entsprechen. Hierher gehören auch wohl die Beobachtungen Sturs von Reingrabner Schiefern.

Die größte Verbreitung besitzt ein heller, brecciöser Dolomit und dolomitischer Kalk. Er setzt den Gipfel und den Nordhang von Punkt 924 zusammen, steht am Fuße des Kirchenhügels wie auch am Gipfel bei der Kirche an, ist teilweise deutlich gebankt und fällt im allgemeinen mit 20° nach NO. Ein guter Aufschluß befindet sich in dem sogenannten Schlahabruch am Fuße des Jarzkogels, wo das Gestein trotz seiner geringen Eignung zeitweise zu Kalk gebrannt wird. In der Nähe des Schulhauses treten Bänke eines dichten, grauen, etwas löcherigen, aber nicht brecciösen Dolomits auf. In den Dolomiten hat man wohl eine Vertretung der oberen Trias zu erblicken, die petrographische Beschaffenheit] entspricht vollkommen dem Hauptdolomit.

Nördlich von der Kirche bei dem Hause des Jakob Wallischer finden sich, durch einen zu Bauzwecken an der Straße hergestellten Aufschluß bloßgelegt, eigentümliche graue Zementmergel und mit einem Einfallen von 30° nach SO Bänke eines sehr zähen brecciösen grauen Kalkes, der von roten Adern und Verwitterungskrusten durchzogen wird und auswitternde Fossilien führt.

Ich konnte hier einen ziemlich großen *Hippurites*, ferner kleinere, ausgewitterte Reste von Sphäruliten und Hippuriten, Stacheln von *Cidaris* und Korallen aufsammeln.

Wenn diese Reste auch spezifisch nicht bestimmbar sind, so erlauben sie doch mit Sicherheit das Alter dieser Bänke als Oberkreide zu bestimmen, die vom Posruck bisher nicht bekannt war. Bei den vorerwähnten Zementmergeln spricht die Lagerung zwischen Hauptdolomit und Kreide und die petrographische Beschaffenheit vielleicht für eine Vertretung des Lias, doch fehlen zu einem sicheren Schluß weitere Anhaltspunkte, sie könnten auch bereits zur Kreide gehören.

Die Zusammensetzung der mesozoischen Scholle ist sohin eine recht komplizierte. Die einzelnen Sedimente sind von auffallend geringer Mächtigkeit, die Lagerung scheint, wenngleich im allgemeinen einer flachen Mulde entsprechend, im einzelnen lückenhaft und großen Unregelmäßigkeiten unterworfen.

Seiner Zusammensetzung nach sowohl als auch in der Art des Auftretens schließt sich dieses Vorkommen den mesozoischen Schollen[1]) des Krappfeldes (Eberstein), von St. Paul im unteren Lavanttal, ferner den kleineren Vorkommen am Nordrande des Bachers sowie bei Mahrenberg an. Im Posruck gibt Stur, wie erwähnt, ein weiteres Vorkommen von vermutlich mesozoischem Dolomit an. Desgleichen dürfte der von mir im Vorhergehenden erwähnte Dolomit von Ober-St.-Kunigund hierher zu zählen sein.

Bei allen erwähnten Vorkommen wird eine unabhängige Verbreitung von Trias und Hippuritenkreide angegeben. Stur hat denn auch zwei getrennte Transgressionen, die aus dem Gebiet der Südalpen über die Südhänge der Zentralalpen sich erstrecken sollten, zur Erklärung der mesozoischen Schollen herangezogen.

---

[1]) Diener, Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes, pag. 459 ff., daselbst von weiterer Literatur namentlich Bittner und Redlich.

Bei dem besprochenen Vorkommen von Heiligen Geist tritt Trias und Kreide in räumlichen Zusammenhang; die Ablagerung scheint wohl lückenhaft, doch ist kein sicheres Anzeichen einer Transgression zu beobachten. Das Auftreten dieses bei seiner räumlichen Beschränktheit so mannigfaltig zusammengesetzten Denudationsrestes deutet aber entschieden darauf hin, daß das heutige Bild vor allem durch tektonische Vorgänge zustandegebracht wurde.

Weiter mag noch die auffallende Tatsache vermerkt werden, daß der Nordrand der mesozoischen Scholle vom Tertiär erreicht und bewältigt wird, das hier am weitesten und höchsten in den Posruck hineinreicht. Auch dieser Umstand erinnert an ähnliche Verhältnisse in den vorerwähnten mesozoischen Schollen, deren Bedeutung für das Verständnis dieser Gebirgsteile noch nicht nach allen Richtungen geklärt scheint.

Bezüglich der tertiären Sedimente habe ich den eingehenden Untersuchungen Rolles, Dregers und Hilbers nur wenig hinzuzufügen. In erster Linie gelangten die Sedimente zur Beobachtung, die längs der projektierten Trasse der Tiefenlinie Marburg—Potschgau — Unter-St.-Kunigund — Ober-St.-Kunigund — St. Georgen — Leutschach—Arnfels—Ober-Haag—Haselbach—Wies benachbart sind. Ferner wurde eine seitliche Exkursion nach Gamlitz und Platsch unternommen.

Der Westen des Gebietes umfaßt die kohlenführenden, ausgesprochen limnisch-brackischen Bildungen, die durch die Kohlenbaue des Eibiswald—Wieser Revieres genau bekannt sind. Grobklastische Sedimente, grobe Schotter und Konglomerate treten weitverbreitet auf und bilden teilweise Steilhänge am linken Ufer der Saggau. Diese Konglomerate schwellen in der Umgebung von Leutschach mächtig an und zeichnen sich hier durch eine teilweise rötliche Farbe und ein ziemlich kalkhaltiges Bindemittel aus. Sie führen nicht selten Kohlenschmitzen und Kohlenspreu und liefern einen geschätzten Werk-, Mühl- und Moststein. Sie scheinen eine Deltabildung zu repräsentieren und es erhebt sich die Frage, wie weit die Flötzbildung durch diese Ablagerung etwa gestört wurde. Ein Schurf in Remschniggraben bei Arnfels förderte wohl Kohlenschmitzen und einen an schlechten Pflanzenresten reichen tegeligen Sandstein, schloß aber keine bauwürdige Kohle auf.

Nördlich von Leutschach über den Karnerberg verlieren die Konglomerate stark an Festigkeit und werden durch die Atmosphärilien leicht zerstört. Hierbei bleiben die größeren Gerölle des Urgebirges, die bis zu Kopfgröße auch im Verband beobachtet werden können, zurück; es ist der Ansicht Dregers vollständig beizupflichten, daß die Geröllanhäufungen hier durch Zerfall tertiärer Konglomerate und nicht als Diluvialmoränenbildung entstanden zu denken sind. Die Mächtigkeit der Bänke nimmt vom Gebirge her stark ab, am Rand des Grundgebirges beträgt sie bis zu 10 *m* und mehr. Mit dem Konglomerat wechseln weiche, nur in der Umgebung von Leutschach durch Kalkgehalt etwas festere feinkörnige Sandsteine, die teilweise auch abgebaut werden.

Lockere Konglomerate und sandige Tegel bilden auch das Hangende des bekannten kleinen Bergbaues vom Labitschberg bei Gamlitz.

Hier treten Fossilien ziemlich reichlich auf. Hilber[1]) hat diese interessante Fauna beschrieben. Die Schalen befinden sich teils in sehr guter Erhaltung in dem weichen, zerfallenen Tegel der Halde, teils in den etwas festeren Hangendkonglomeraten.

Ich konnte hier in dem Ton der Halde aufsammeln:

Neritodonta Seutteri n. sp.,

ein zierliches, recht wohlerhaltenes Gehäuse von 5 *mm* Spindelhöhe mit ganz niederem Apex. Das Gewinde ist glatt, ohne Kanten, die glänzende Oberfläche ist teilweise recht gut erhalten und zeigt eine Farbenzeichnung, die dieser sonst der *Neritodonta mutinensis* (*d'Anc.*)[2]) recht ähnlichen Form eine selbständige Stellung anweist. Auf zartem, gelblichem Grunde heben hufeisenähnliche Winkel ab, die einen scharfen dunklen Saum nach innen, einen hellen verlaufenden nach außen besitzen, ihre Scheitel nach außen kehren und in vier Reihen übereinander geordnet sind. Die Innenlippe ist schwielig und weist zwei schwache Zähnchen auf. Ich widme diese neue Art Herrn Rüdiger Seutter von Loetzen auf Schloß Trautenburg bei Leutschach.

Natica redempta Mickt.
Turritella gradata Menke (häufig)
Cerithium bidentatum
„ *gamlitzense Hilb.* (dominierend)
„ *theodiscum Hilb.*
„ *noricum Hilb.* (häufig)
„ *nodosostriatum Hilb.* (selten)
Buccinum ternodosum Hilb. (häufig)
„ *obliquum Hilb.* (seltener)
Purpura styriaca Stur.

aus feinkörnigem Konglomerat mit reichlichem, tonigem Bindemittel, das ober Tag ansteht und reichlich verkreidete Muschelschalen führt.

Patella sp.
Turritella gradata Menke
Lucina cf. miocenica Micht. (Steinkern)
Leda sp.
cf. Ervilia podolica Thil
cf. Corbula Basteroti Hörn.

Die Verschiedenheit der Fazies bedingt einen ganz wesentlich anderen Fauneninhalt. Es ist bemerkenswert, daß die Bivalven in den groben Sedimentlagen vorherrschend zu sein scheinen, während im Tegel ausschließlich Gastropoden gesammelt wurden.

---

[1]) Hilber, Die Miocänschichten von Gamlitz bei Ehrenhausen in Steiermark Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1877. — Derselbe, Neue Konchylien aus den mittelsteirischen Mediterranschichten. Sitzungsber. d. k. Akad. Wien 1879, LXXIX.

[2]) *Neritodonta mutinensis* (*D'Anc.*) bei Sacco, Moll. del Piemonte et della Liguria, Parte XX, pag. 53, Tav. 5, fig. 63—66.

Alle bisher besprochenen Punkte zeigen eine Neigung der Tertiärschichten nach Nord und Nordost, wobei im Süden am Gebirgsrand steilere Winkel von 30—40°, gegen Gamlitz zu flachere Schichtenlagen beobachtet wurden.

Nur im Haselbachgraben zeigen die Schichten einen geringen Abfall nach SO von der kristallinen Scholle, die das Schloß Burgstall bei Wies trägt und bei der Eisenbahnbrücke auch auf das rechte Ufer der weißen Salm reicht und den Steilhang bildet.

Bei Gamlitz und Ehrenhausen werden die detritogenen und flötzführenden Schichten des Grunder Horizonts bekanntlich von Leithakalkbildungen und marinen Konglomeraten überlagert. Ich sammelte an dem in der Literatur erwähnten Fundorte hinter der Kochmühle bei Ehrenhausen wohlerhaltene, auf Geröllen aufsitzende Balanen, Bryozoen und *Serpula*. Den Konglomeraten ist hier eine Foraminiferenbank eingelagert.

Südlich darüber trifft man an der Straße nach Ober-St.-Kunigund bei Ewitsch tertiären kalkreichen Mergel mit *Pecten*. Den Gipfel des Steinberges und Platschberges bildet sodann eine Platte von Leithakalk, die mit ganz flacher Neigung nach N im Süden bei Zieregg steil abbricht und schlierartigen, fossilleeren Mergeln auflagert.

Der Raum zwischen Platsch, Leutschach und Marburg wird großenteils von einerseits mehr sandigen, anderseits tonigen schlierartigen Sedimenten erfüllt, die im Schichtenverband meist recht fest sind, außer Verband gebracht aber sehr rasch zu sandigem Lehm zerfallen. Dieses Verhalten des sogenannten „Abbocks“ bedingt den orographischen Charakter des Geländes, das sich durch weitgehende Zerteilung, durch tiefe Täler und Gräben mit sehr steilen Hängen auszeichnet. Außer Spuren von Pflanzendetritus wurde in diesen Schichten nichts gefunden. Das Einfallen derselben ist östlich von Leutschach, am Pößnitzberg und in St. Georgen 30—50° nach SO, zwischen St. Georgen und Unter-St.-Kunigund nach NO, zwischen Unter-St.-Kunigund und Marburg am Potschgau mit 20° Neigung nach SSW.

Die Talböden sind, soweit nicht Wasserläufe aus dem Urgebirge reichlichen Schotter zuführen, hauptsächlich mit dem sandigen Lehm erfüllt, der gelegentlich durch Zerfall tertiärer Konglomerate Gerölle enthält. Demgemäß zeichnen sich die Wasserläufe durch geringes Gefälle und vielgewundenen Verlauf aus, ihre Alluvien sind vollständig fruchtbar, bei Hochwässern tritt mehr eine unschädliche, selbst vorteilhafte Verschlammung der Talwiesen ein, keine Vermuhrung mit Schotter. Dieses Verhalten der Wasserläufe sollte bei der Regulierung derselben im Auge behalten werden, da sonst durch zu starke Wasserentziehung und Trockenlegung der Wiesen mehr Schaden als Nutzen gestiftet werden könnte.

Die für diese Mitteilung benützten Belegstücke befinden sich in der geologisch-paläontologischen Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien.

Prof. Dr. Rudolf Zuber. Eine fossile Meduse aus dem Kreideflysch der ostgalizischen Karpathen.

Von Herrn Dr. B. Fuliński erhielt ich ein Problematikum, welches in den Inoceramenschichten bei Jaremcze am Prutfluß gefunden wurde.

Anbei folgt die photographische Abbildung dieses Fossils.

Auf der Schichtfläche eines festen, krummschaligen, dunklen von Kalkspatadern durchzogenen und mit feinen Hieroglyphen bedeckten Sandsteines (typische „Strzałka") erscheint eine ringförmig angeordnete Reihe von 20 erhabenen Wülsten, wie sie in der anliegenden Abbildung ersichtlich sind.

Recht ähnliche Gebilde wurden noch von Hohenegger in den Wernsdorfer Schichten Schlesiens gesammelt und von O. Maas als Medusen gedeutet, für welche dieser Autor ein neues Genus *Atollites* und zwei Spezies *A. Zitteli* und *A. minor* aufgestellt hat [1]).



Atollites carpathicus n. sp.

Der größte äußere Diameter meines Stückes beträgt 35 *mm*. Die Länge der einander ziemlich gleichen Wülste beträgt 6—8 *mm*, deren Breite 2—3 *mm*, ihre sichtbare Dicke, insofern sie aus der Gesteinsfläche hervorragen, 1—2 *mm*.

Herr Prof. Dr. Otto Maas in München, welchem ich eine Photographie dieses Fundes eingesendet habe, hatte die Güte, mich in meiner Vermutung über die Zugehörigkeit desselben zu bestärken und folgende Bemerkungen mitzuteilen:

„Ich halte den Abdruck in der Tat für zu *Atollites* gehörig, mindestens dem Genus nach. Die Lappenzone ist so charakteristisch, auch die innere Lappen- oder Leistenzone ist erkennbar; ebenso teilweise das kleine Mittelfeld."

„Sehr bemerkenswert ist die paarweise Anordnung der Lappen (auch in meiner Figur von *A. Zitteli* bei einigen zu sehen); die Zahl 20 (2 × 10) ist bedeutsam als nicht Multiplum 4 × 4 oder 4 × 6."

[1]) O. Maas, Über Medusen aus dem Solenhofer Schiefer und der unteren Kreide der Karpathen. Palaeontographica Bd. 48. Stuttgart 1901—1902.

„Als neu sehe ich, soweit am Photo möglich, den scharfen Schirmrand an verschiedenen peripheren Stellen sowie rechts oben Abdrücke von Tentakeln?“.

Trotzdem nun die Zugehörigkeit meines Stückes zum Genus *Atollites* als feststehend betrachtet werden muß, so kann ich dasselbe doch mit keiner der Wernsdorfer Spezies direkt identifizieren.

Der Hauptunterschied besteht darin, daß in meinem Exemplar der äußere Lappenring weit regelmäßiger und schärfer ist als bei *A. Zitteli* und *A. minor*. Auch sind die einzelnen Wülste dieser Zone bei meinem Stücke fast gleich und walzenförmig, wogegen die Wernsdorfer verschieden groß, mehr keulenförmig und aneinandergepreßt erscheinen.

Ich glaube daher berechtigt zu sein, für den Fund von Jaremcze innerhalb des Maasschen Genus *Atollites* eine neue Spezies:

Atollites carpathicus n. sp.

aufzustellen.

Ob die außerhalb der Lappenzone sichtbaren wurmförmigen Wülste als Tentakel der Meduse zu deuten wären, wie dies Prof. Maas vermutet, oder ob es von anderen Ursachen hervorgebrachte „Hieroglyphen“ sind, kann vorläufig nicht entschieden werden.

Zu bemerken ist noch, daß die Schichtfläche des Sandsteines, welche meine Meduse trägt, nur erhabene Hieroglyphen aufweist und somit nach unseren bisherigen Erfahrungen als untere Schichtfläche zu betrachten ist. Es könnte der Fossilisationsprozeß wohl so gedacht werden, daß die Meduse mit der konvexen Seite nach unten auf den schlammigen Grund geriet und etwas einsank, worauf sie von feinem Sande zugeschüttet wurde. Die jetzt sichtbaren Wülste wären dann Sandausfüllungen der tiefen Furchen der äußeren Lappenzone.

Es ist wohl noch verfrüht, aus diesem vereinzelten Funde in den Ostkarpathen irgendwelche stratigraphischen Schlüsse ziehen zu wollen.

Vorträge.

O. Ampferer. Aus den Allgäuer und Lechtaler Alpen.

An der Hand eines Querprofils (ca. 1:8300), welches die Lechtaler und Allgäuer Alpen in der Richtung von Flirsch im Stanzer Tal gegen Jungholz durchschneidet, werden die wichtigsten stratigraphischen und tektonischen Elemente vorgeführt.

Die neuen tektonischen Ergebnisse sollen in der Beschreibung des gemeinsam mit W. Hammer bearbeiteten Alpenquerschnittes verwertet werden, weshalb vorläufig von einer Darstellung derselben abgesehen wird.

Von den stratigraphischen Mitteilungen des Vortrages soll hier nur die Auffindung von cenomanen Gesteinen in den Lechtaler Alpen etwas eingehender besprochen werden.

Dieselben sind längs jener großen Überschiebung erhalten, welche sich von dem Nordrande der Mieminger Berge entlang der

Nordseite der Heiterwand und weiter über Boden und Gramais in nahezu gerader Richtung bis ins Alperschoner Tal verfolgen läßt.

Am Sattel zwischen Boden und Gramais wurden hier schon vor mehreren Jahren fossilführende Neocommergel entdeckt.

Weiter westlich schiebt sich nun ebenfalls knapp an der Überschiebungsgrenze zwischen Gramaiser und Alperschoner Tal eine meist von Sandsteinen und Breccien gebildete Zone ein, in welcher an vielen Stellen, besonders reichlich aber im Hintergrund des Griesbachtales an den Abhängen der Zwick- und Ruitelspitze kleine Exemplare von *Orbitulina concava Lam.* gefunden wurden.

Diese im einzelnen sehr verschieden gestaltete Gesteinszone erreicht hier eine Mächtigkeit von 40—100 *m* und setzt über Aptychenkalken ein.

Im Hintergrund des Griesbachtales (südöstlich von Elbigenalp im Lechtal) ist die Serie am Westabhang der Zwickspitze (Gamperinne) am klarsten erschlossen.

Wir finden hier bei steilem Südeinfallen über den Aptychenschiefern und -kalken eine Zone von ziemlich feinkörnigen Kalkbreccien (gelblichgrau verwitternd), die vielfach Orbitulinen enthalten.

Darüber folgt ein grobes Konglomerat (bis hühnereigroße Gerölle) mit vielen Kieseln und Geröllen aus Aptychenkalk und bunten oberjurassischen Hornsteinkalken.

Höher stellt sich Kalksandstein ein. Über diesem grünliche Mergel und Kalke, dann grobbrockige Kalkbreccien, auf denen endlich die große Schubmasse lastet, welche hier an der Basis aus zerdrücktem Hauptdolomit besteht.

Diese fossilführende Zone konnte ostwärts bisher bis ins Gramaisertal verfolgt werden, während dieselbe westwärts mit weit mächtigeren Massen von Schiefern, Sandsteinen, Breccien . . . im Madauer und Alperschoner Tal in Zusammenhang steht.

Noch größere, ganz ähnlich gebaute, wahrscheinlich auch der Oberkreide zufallende Schichtfolgen treten in den westlichen Lechtaler Alpen auf.

Diese bisher den liasischen Fleckenmergeln zugerechneten Gesteinsmassen nehmen z. B. am Kaiserjoch, Almejurjoch, im Sulzeltal, Krabachertal, am Trittkopf bei Zürs, am Spullersee . . . ausgedehnte Oberflächenstücke ein, denen die dunklen, ungemein weich verwitternden, sandigen Schiefer einen recht charakteristischen Anblick verleihen.

Ihre genauere Durchforschung wird mit ein Hauptziel der weiteren Untersuchungen in den Lechtaler Alpen bilden.

Literaturnotizen.

G. C. Crick. Note on two Cephalopods collected by Dr. A. P. Young F. G. S., on the Tarntaler Köpfe in Tirol. Geological Magazine, October 1909, pag 434. (Mit Tafel.)

In beiden Fällen handelt es sich um Haldenstücke, über deren Herkunft aus den Kalken unter den Liegendschiefern des Tarntaler Serpentins die dem Referenten durch Herrn Dr. Young bekannt gewordene Fundstelle keinen Zweifel läßt. Der

Ammonoide wird von Crick nach der nicht genau medianen Stellung eines freiliegenden Stückes peripherer Randkante, nach einem mehr vermuteten als sichtbaren Mediankiel, nach Suturlinie und Berippung zu den Arietiden gestellt und vorsichtig mit einer von Paroni abgebildeten unterliassischen Spezies verglichen, welche dieser mit Fragezeichen neben Dumortiers Spezies *Arnouldi* stellt (Genus *Arnioceras* bei Hyatt). Danach würde der fragliche Arietit auf unteres Sinemurien weisen.

Das zweite Fossil wird bis zum Genus *Belemnites* bestimmt mit dem Beifügen, daß jede Andeutung einer radialen konzentrischen oder achsialen Struktur fehlt. An Pichlers Funde von Belemniten und „*Ammonites radians*" in den Tarntaler Köpfen wird dabei erinnert.

In der Tat werden durch diese Funde die durch Unauffindbarkeit der Belegstücke geschwächten Gründe Pichlers für eine nicht unbedeutende Verbreitung der Juraformation in den tirolischen Zentralalpen (vergl. die Karte Zeitschr. d. Ferdinandeums, Innsbruck 1859) wieder dringlicher; um so mehr als eine solche für die Radstädter Tauern von Uhlig neuerdings angenommen ist und die stratigraphischen Ähnlichkeiten zwischen beiden Gebieten sehr zahlreich sind. Weitere Funde und eine genauere Lokalisierung derselben bleiben von der Begehung des Tarntaler Gebietes durch Herrn Dr. Young, Hartmann (München) und gelegentlich den Ref. freilich erst zu erwarten. (B. Sander.)

Hermann Vetters. Kleine Geologie Niederösterreichs. Erläuterungen zur geologischen Oleatenkarte im Maße 1:750.000. Mit 1 Karte, 1 geologischen Oleate und 1 Formationstabelle. Wien 1909. R. Lechner.

Das 21 Seiten umfassende Oktavheft enthält eine übersichtliche Zusammenfassung der in den einzelnen Abschnitten des Buches „Landeskunde von Niederösterreich" [1]) (herausgegeben von Gustav Rusch, umgearbeitet von D. H. Vetters, Dr. Fr. König und H. Pabisch) enthaltenen geologischen Angaben. Auch die bekannte Schobersche Schulhandkarte, die vom Verfasser zusammengestellte Formationstabelle und die hier in mancher Beziehung vervollständigte Oleatenkarte sind der Landeskunde entnommen.

Sehr zu begrüßen ist es, daß neben der geologischen Oleatenkarte auch noch ein Abdruck der Oleatenkarte der genannten Landeskunde [2]) auf gewöhnlichem, weniger leicht zerreißbarem Papiere beigelegt ist.

Die Erläuterungen sind in vier Abschnitte eingeteilt, von denen der erste die nordwestlichen Teile Niederösterreichs behandelt, die noch der sogenannten Böhmischen Masse angehören. Der zweite Abschnitt bespricht den Anteil an den Ostalpen, ein dritter die dazwischen liegenden Tertiärbecken, während das vierte Kapitel die diluvialen und alluvialen Ablagerungen behandelt.

Jedem, der sich für die geologischen Verhältnisse Niederösterreichs interessiert, kann die kleine Geologie bestens empfohlen werden, da sie über die Verbreitung und Ausbildung der einzelnen geologischen Formationen die entsprechende Auskunft gibt.

Es wäre auch sehr zu begrüßen, wenn die rührige Verlagsbuchhandlung den im Vorworte erwähnten Plan zur Ausführung brächte, auch von den anderen Kronländern derartige geologische Übersichtskarten mit erläuterndem Texte erscheinen zu lassen. (Dreger.)

Slavík F. „O některých barytech z karbonu Kladenského" (deutsch = Über einige Baryte aus dem Karbon von Kladno). „Rozpravy" d. k. böhm. Akad. d. Wiss. in Prag. Jahrg. XVIII. 2. Klasse, Nr. 29, 1909. 6 Seiten.

Eine mineralogisch-kristallographische Bearbeitung von Barytkristallen von folgenden Lokalitäten: Grube Theodor von Pcher, Johann-Grube von Libušín und

[1]) vergl. darüber das Referat in diesen Verhandlungen 1909, pag. 124.

[2]) Warum nicht in der verbesserten Ausgabe?

Ronna-Grube bei Hinidous (alle drei Orte bei Schlan). Betreffs der Zahlenwerte verweise ich hier sowie bezüglich aller folgenden Arbeiten auf die Originalpublikationen. (Dr. Hinterlechner.)

Slavík F. „Druhá zpráva o whewellitu od Slaného" (deutsch: Zweite Mitteilung über den Whewellit von Schlan). „Rozpravy" der k. böhm. Akad. d. Wiss. in Prag 1909. Jahrg. XVIII. Kl. II. Nr. 30. 9 Seiten mit 6 Textfiguren.

Die Angaben der gegenständlichen Publikation sind das Ergebnis mineralogisch-kristallographischer Studien am Whewellit aus der Theodor-Grube bei Schlan. Das charakteristischeste des Whewellits dieses Fundortes ist die Ausbildung der Pyramide δ $(\bar{1}21)$, die bisher noch nirgends nachgewiesen wurde, während sie keinem Exemplar von obigem Fundorte fehlt. (Dr. Hinterlechner.)

Ježek B. „Beitrag zur Kenntnis des Whewellits." Bulletin international XIII. der k. böhm. Akad. d. Wiss. in Prag 1908. 15 Seiten und 1 Tafel.

Der Autor teilt hier seine Untersuchungsresultate am Whewellit von Burgk und Zwickau in Sachsen sowie jene von Kopitz in Böhmen mit. Seite 2—6 umfaßt dabei eine Zusammenstellung älterer bezüglicher Angaben.
(Dr. Hinterlechner.)

Ježek B. „Zweiter Beitrag zur Kenntnis des Whewellits." Bulletin international XIV. der k. böhm. Akad. d. Wiss. in Prag 1909. 2 Seiten mit 5 Textfiguren.

Kristallographische Messungsergebnisse des Autors am Whewellit von Burkg und Zwickau. (Dr. Hinterlechner.)

Ježek B. „Über Hamlinit von Brasilien." Bulletin international XIII. d. k. böhm. Akad. d. Wiss. in Prag 1908. 6 Seiten mit 2 Textfiguren.

Der min., chem. und kristallographisch untersuchte Hamlinit stammt aus der Umgebung von Diamantina in Brasilien, und zwar höchstwahrscheinlich aus dem diamantführenden Sande von Serra de Congonhas. Die Gegenwart des *Sr* und das Fehlen des *Ba* wurde von B. Brauner und B. Kužma spektroskopisch nachgewiesen; Kužma hat auch auf SO_3, jedoch mit negativem Erfolge geprüft. — $Al_2\ O_3$, $Sr\ O$ und $P_2\ O_5$ hat der Autor selbst nach gewöhnlichen Methoden nachgewiesen. (Dr. Hinterlechner.)

Ježek B. „Über Braunit von Minas Geraes." Bulletin international XIII. der k. böhm. Akad. d. Wiss. 1908. 6 Seiten und 1 Tafel.

Der Autor stellt zuerst ältere Formen zusammen, um daran anschließend die neuen 6 Flächen des von ihm untersuchten Materials zu besprechen.
(Dr. Hinterlechner.)

Ježek B. „O natrolithu ze San Benito County v Kalifornii" (deutsch = Über den Natrolith von San Benito County in Kalifornien). „Rozpravy" d. k. böhm. Akad. d. Wiss. im Prag 1909. Jahrg. XVIII. Klasse 2. Nr. 26. 6 Seiten mit 4 Textfiguren.

Angaben über kristallographische Messungsresultate und eine quantitative Analyse des chemisch sehr reinen Minerals. (Dr. Hinterlechner.)

Hlawatsch C. „Der Aragonit von Rohitsch.“ Zeitsch. f. Krystallogr. etc. XLVII. Bd. 15 Seiten und 1 Tafel. Leipzig 1909.

In der letzten Zeit wurden bei der Neufassung der Quellen von „Rohitsch-Sauerbrunn“ Aragonitbildungen ganz jugendlichen Alters gefunden. Die im Titel angedeuteten Untersuchungen betreffen nur die Krystallform dieses Aragonits; sonst vergl. man diesbezüglich J. Dregers Angaben in diesem Organe selbst 1908, pag. 65—67.

Die Flächen, die an den gemessenen Kristallen auftreten, sind nur die allergewöhnlichsten, sofern man von gewissen krummen Flächen absieht.

(Dr. Hinterlechner.)

Hlawatsch C. „Bemerkungen zum Aragonit von Rohitsch. Natrolith und Neptunit von San Benito.“ Mit 1 Textfig. Tschermaks min. und petr. Mitt. Bd. XXVIII.

Betreffs des Rohitscher Aragonits ist gegenständliche Mitteilung ein kurzes Referat im Hinblicke auf den Inhalt der vorausgehenden Arbeit desselben Autors. Alle restlichen Angaben sind zahlenmäßige Resultate kristallographischer Studien. Betreffs des Natroliths vergleiche man auch die voranstehend erwähnte Arbeit Ježeks. (Dr. Hinterlechner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

N°. 3. 1910.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 22. Februar 1910.



Todesanzeige.

† Julius Ritter v. Hauer.

Am 18. Februar d. J. verschied zu Leoben im Alter von 79 Jahren der emeritierte Professor an der dortigen montanistischen Hochschule Hofrat Julius Ritter v. Hauer. Der Verstorbene galt als hervorragender Fachmann auf dem Gebiet der bergbaulichen Maschinenkunde und seine darauf bezüglichen Verdienste sind auch äußerlich dadurch anerkannt worden, daß sowohl die Bergakademie in Leoben als auch die Technische Hochschule in Wien ihn unter die zurzeit noch sehr kleine Zahl ihrer Ehrendoktoren aufgenommen haben. Durch eine Reihe von Jahren redigierte er das berg- und hüttenmännische Jahrbuch, welches mehrfach auch für die österreichischen Geologen wichtige Aufsätze brachte, wodurch er auch abgesehen von den persönlichen Beziehungen, die ihn mit einem Teil dieser Geologen verbanden, in dem Kreise unserer eigentlichen Fachgenossen vielfach bekannt geworden ist. Persönlich aber stand er speziell den älteren Mitgliedern unserer Anstalt nahe als Bruder unseres ihm vor 11 Jahren im Tode vorangegangenen Altmeisters Franz v. Hauer und überdies zählte ihn die Anstalt seit dem Jahre 1863 unter ihre Korrespondenten.

So wie seine zahlreichen Schüler, bei denen er sich großer Beliebtheit erfreute, sich stets das Bild dieses ihres ausgezeichneten Lehrers mit Dankbarkeit ins Gedächtnis rufen werden, so werden auch wir uns seiner liebenswürdigen Persönlichkeit stets freundlich erinnern, seiner erfolgreichen Tätigkeit aber werden wir ein ehrendes Andenken bewahren. E. Tietze.

Eingesendete Mitteilungen.

W. Hammer. Beiträge zur Geologie der Sesvennagruppe[1]).

III. Über das Vorkommen von Trias und Jura im unteren Rojental.

Das Rojental, ehemals ein Seitental des Inn, seit der Eiszeit aber durch den in den Reschensee mündenden Pitzerbach dem Flußsystem der Etsch zugehörig, ist in jenen randlichen Teil der kristallinen Ötztaler Alpen eingeschnitten, welcher durch die Reschenscheidecktalung von den geographisch als Ötztalergruppe bezeichneten Gebirgsteil abgetrennt und der Sesvennagruppe angegliedert ist. Im Osten schließt die Elferspitzgruppe, im Westen der der tirolisch-schweizerischen Grenze folgende Kamm Rasassergrat-Piz Lad das Tal ein. An den sanft geböschten, nur selten von Wänden unterbrochenen Berghängen stehen zyanit-, staurolith- und granatführende biotitreiche Plagioklasgneise wechselnd mit glimmerärmeren Biotitgneisen und Gneisglimmerschiefern an, deren einförmige Ausbreitung teils durch Einlagerung von Amphiboliten und Granitgneislagern, mehr noch durch einen Schwarm zahlreicher Porphyritgänge mannigfaltiger Art unterbrochen wird, welcher über den Stock der Elferspitze und des Grionkopfes hinzieht. Sie wurden von Stache und John[2]) seinerzeit beschrieben und ich beabsichtige in einem weiteren Beitrag die bei der Neuaufnahme gewonnenen Erweiterungen in ihrer Kenntnis mitzuteilen.

Inmitten dieses kristallinischen Gebietes stoßt man nun unterhalb des Weiler Rojen (1974 *m*) an der linken Seite des Tales auf jüngere Gesteine, welche hier in einer ansehnlichen Felswand aus dem Waldgehänge („Kalkwald“ benannt) herausragen. G. Stache verzeichnet sie bereits auf seiner handbemalten Karte (Kartensammlung der geologischen Reichsanstalt), und zwar als Hauptdolomit.

Die genannte Felswand besteht in ihrem südlichen Ende, nahe Rojen, aus einem hellgrauen, splittrigen Dolomit mit undeutlicher Bankung, welcher NW streicht und sehr steil gegen NO abfällt[3]). Geht man den Felsen entlang gegen N, so geht der Dolomit in eine Breccie über. In der kurzen Steilschlucht, wo das „Kalkbachl“ als Wasserfall über die Wand herabkommt, trifft man Bänke grauen Dolomits, wechsellagernd mit dünntafeligen grauen und rötlichen Kalkschiefern, NW streichend und flach NO fallend. Nördlich des Kalkbachl fallen die Schichten der Wand dann bei gleichem Streichen nach SW ein. Es sind weiße und schwach rot gefleckte dichte Kalke, graue Kalke mit gelben Schlieren und weiter gegen Norden zu dann wieder Breccien mit gelblichem oder rötlichem Zement, welches auch selbständige rote und gelbe Lagen bildet. Das Fallen wird sehr steil SW und im Faltelangetal endlich kommt unter ihnen wieder brecciöser

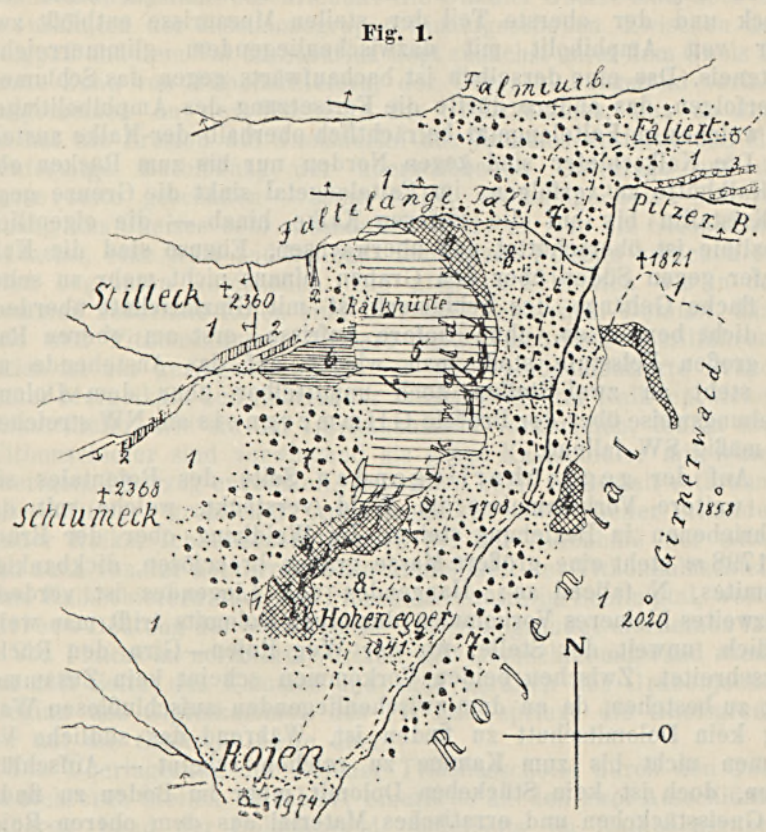
[1]) I. Beitrag und Einleitung in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 369 u. ff.

[2]) Stache und John, Beiträge zur Kenntnis der Eruptiv- und Massengesteine etz. I. Teil. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1877.

[3]) Der äußerste Rand im Süden zeigt steiles SSW-Fallen.

grauer Dolomit darunter hervor, ähnlich wie im südlichen Teil der Wand. Am Faltelangebach endet die ganze dolomitisch-kalkige Felszone. Der Fuß der Wand und der Felshänge wird hin und hin von (großenteils überwachsenen) Schutthalden gebildet, welche bis zu der Schutterrasse am Talbach hinabreichen.

Fig. 1.



Kartenskizze des Trias-Juravorkommens im unteren Rojental.

Maßstab: 1:25.000.

1 Paragneise. — 2 Amphibolit. — 3 Muskovitgranitgneis. — 4 Triasdolomit. — 5 Kalke und Breccien des Lias. — 6 Tithonkalkschiefer. — 7 Moränen und Terrassenschotter. — 8 Halden.

Wie aus dem angegebenen Schichtfallen und aus der Wiederholung des Dolomits an beiden Enden ersichtlich, besteht hier eine NW streichende Mulde, deren Achse nahe an dem Kalkbachl durchzieht. Steigt man an dem Bach entlang in der Muldenmitte aufwärts, so trifft man vom Wasserfall aufwärts in dem grauen Dolomit einmal eine Lage dunkelviolettroten mergeligen Schiefers und dann folgt über dem Dolomit eine Serie von Breccien aus dunkelgrauem Kalk mit rotem oder gelbem oder grauem Zement. Stellenweise ist

die Breccie schiefrig, breitgequetscht. Die Breccien reichen bis zur Höhe der Kalkhütte. Darüber hinauf sind dann in großen, stark verrutschten Anrissen schwarze Tonschiefer, graue braun verwitternde Kalkschiefer und solche mit glimmerig-tonigen Überzügen, anscheinend von beträchtlicher Mächtigkeit aufgeschlossen.

In ungefähr 2200 *m* Höhe enden die Kalkschiefer unter dem Stilleck und der oberste Teil der steilen Muranrisse entblößt zwei Lager von Amphibolit mit dazwischenliegendem glimmerreichen Biotitgneis. Das eine derselben ist bachaufwärts gegen das Schlumeck zu verfolgen, das andere dürfte die Fortsetzung des Amphibolitlagers sein, welches im Faltelangetal beträchtlich oberhalb der Kalke ansteht.

Die Kalkschiefer sind gegen Norden nur bis zum Rücken ober der Kalkhütte zu verfolgen, im Faltelangetal sinkt die Grenze gegen das Kristallin bis auf die tieferen Kalke hinab — die eigentliche Grenzlinie ist überschüttet und überwachsen. Ebenso sind die Kalkschiefer gegen Süden über den Graben hinaus nicht mehr zu sehen. Das flache Gehänge des Schlumeck ist mit Glazialschutt überdeckt und dicht bewachsen, ohne tiefere Aufrisse, erst am oberen Rand der großen Felsstufe stoßt man wieder auf das Anstehende und hier steht an zwei Stellen noch unmittelbar über dem Dolomit, beziehungsweise über der Breccie G l i m m e r g n e i s an, NW streichend und mäßig SW fallend.

Auf der g e g e n ü b e r l i e g e n d e n Seite des Rojentales sind zwei weitere Vorkommnisse im Wald versteckt, welche mit dem beschriebenen in Beziehung stehen. Im Waldhang ober der Brücke bei 1798 *m* steht eine größere Masse grauen brecciösen, dickbankigen Dolomites, N fallend an; Hangendes und Liegendes ist verdeckt. Ein zweites kleineres Vorkommen desselben Dolomits trifft man weiter nördlich, unweit der Stelle, wo der Weg Rojen—Girn den Rücken überschreitet. Zwischen beiden Vorkommen scheint kein Zusammenhang zu bestehen, da an dem zwischenliegenden aufschlußlosen Waldhang kein Dolomitschutt zu finden ist. Während das südliche Vorkommen nicht bis zum Kamme zu reichen scheint — Aufschlüsse fehlen, doch ist kein Stückchen Dolomit mehr im Boden zu finden, nur Gneisstückchen und erratisches Material aus dem oberen Rojental — läßt sich das nördliche als schmale Zone über den Kamm weg auf die Ostseite verfolgen, wo es im obersten Girnerwald endet. An seinem unteren Rand im Girnerwald wird von den Anwohnern ein grauer plastischer Ton ausgehoben für Hafnerarbeiten.

Die Suche nach Fossilen war ergebnislos. In den grauen gelb gesprenkelten Kalken am Faltelangebach fand ich Korallen, welche aber nicht weiter bestimmbar sind.

Lithologisch entsprechen die Gesteine vollständig solchen der benachbarten Lischannagruppe: die gleichen Breccien mit grauem oder rotem beziehungsweise gelbem Zement vertreten dort den L i a s und stehen auch dort durch brecciösen Dolomit mit dem unterlagernden Triasdolomit in Verbindung, so daß der liegende Dolomit im Rojental dem Hauptdolomit der Lischannagruppe entsprechen würde. Die Kalkschiefer und Tonschiefer im Hangenden sehen auch den Liasschiefern des Lischanna ähnlich, stärker jedoch scheint mir die

Ähnlichkeit mit den Tithonschiefern zu sein, welche vom Piz Lad bis zum Schlinigpaß jenseits des Grenzkammes sich hinziehen und dort von W. Schiller auf Grund von Fossilfunden bestimmt wurden.

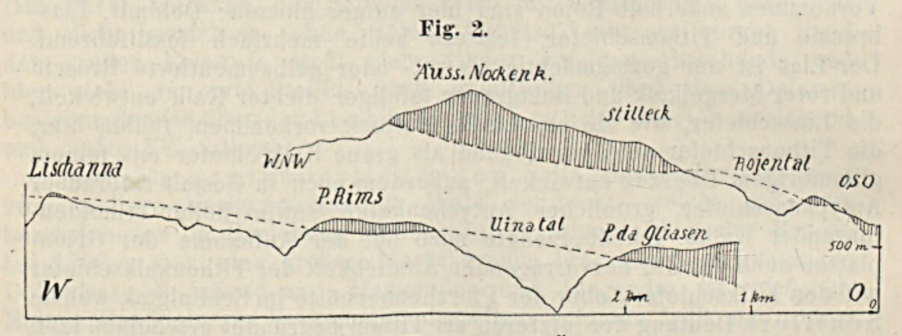
Es wurde im zweiten Teile dieser Beiträge der Westrand der Ötztaler Gneise zwischen Piz Lad (bei Reschen) und Schleis a. d. Etsch als Überschiebungsrand beschrieben: die Ötztaler Gneise sind über die Trias-Jurafalten der Lischannagruppe hinaufgeschoben. Zwischen dem Schlinigpaß und dem Val da Scharina liegt zunächst unter dem Gneis die genannte Zone von Tithonschiefern, der Überschiebungsrand verläuft im allgemeinen an der Westseite des Grenzkammes, nur an einer Stelle hat die Erosion die Gneisdecke des Kammes entfernt und eine zungenförmige Entblößung der überschobenen Unterlage auf der Rojenerseite geschaffen — eine Stelle, wo infolgedessen die Aufschiebung des Gneises sehr anschaulich wird: es sind die Grionplatten oder Plattas, eine weiß und hellbunt leuchtende Felsöde zwischen den dunklen begrünten Gneishöhen. Die gleichen Schichten wie in dem Vorkommen außerhalb Rojen sind hier aufgeschlossen: Dolomit, Liasbreccie und Tithonschiefer, letztere beide mehrfach fossilführend. Der Lias ist nur geringmächtig als rot- oder gelbzementierte Breccie und roter Mergelkalk und lichtgrauer tafeliger dichter Kalk entwickelt, die Liasschiefer, wie sie am Lischannastock vorkommen, fehlen hier, die Tithonschiefer sind vorwiegend als graue Kalkschiefer mit feinem glimmerigem Überzug entwickelt, außerdem noch in Gestalt rotbrauner Aptychenschiefer, grünlicher Aptychenkalke sowie heller crinoidenführender Kalke. Ich überzeugte mich bei der Aufnahme der Grionplatten auch von der hervorragenden Ähnlichkeit der Tithonkalkschiefer mit den Kalkschiefern ober der Pforzheimerhütte im Schlinigtal, welche Schillers Deutung der letzteren als Tithon begründet erscheinen läßt.

Von Plattas an nordwärts verläuft der Überschiebungsrand wieder an der NW-Seite des Kammes und erst nördlich des Grubenjoches, am Beginn des Gipfelkammes des Piz Lad springt die Gneisgrenze wieder auf die tirolische Seite über.

Die Überlagerung der Rojener Triasliasscholle durch den Gneis ist an mehreren Stellen zu sehen; einerseits an den zwei Aufschlüssen am oberen Rand der Dolomitwand, anderseits im Kalkbachgraben. Diese Überlagerung könnte durch Einfaltung oder durch Überschiebung entstanden sein. Gegen die erstere Annahme spricht die Streichungsrichtung der beiderseitigen Gesteine. Trias und Jura bilden eine NW streichende Mulde; die Gneise im ganzen Ostgehänge des Grenzkammes und an diesem selbst streichen aber durchweg OW bis ONO-WSW (mit Ausnahme eines untergeordneten Einschwenkens gegen WNW am mittleren Nockenkopf), nur unmittelbarer am Rand des Lias streichen die Gneise unter dem Stilleck nahe an NS und am oberen Rand der Felswand gleich wie der Dolomit NW im Faltelangetal WNW. Ebenso wie das Schichtstreichen der kristallinen Schiefer an der Überschiebung auf der Schweizer Seite schräg abgeschnitten wird und die darunter hervorkommenden Trias- und Juraschichten gleichfalls in ihrem Streichen unabhängig vom Verlauf der Überschiebung sind, so taucht die Trias-Liasmulde von Rojen als fremdes Teilstück unter dem Gneis heraus. Die Gebirgsbewegung, welche die

Gneise in steile Stellung in ONO- bis OW-Richtung zusammenschob, kann nicht gleichzeitig in ihrer Mitte Trias und Lias in eine NW streichende Mulde gebogen haben. Nimmt man deshalb Überschiebung an, so bleibt die Wahl zwischen einer örtlich beschränkten Aufschiebung der Gneise in SO- oder O-Richtung oder daß man die Überschiebung aus O oder SO herleitet und damit das ganze Vorkommen als ein Erosions-Fenster in der Gneisdecke des Rojentales ansieht, in welchem das Triasliasgebirge der Lischannagruppe neuerlich zutage kommt. Für die erstere Annahme liegen keine besonderen Anhaltspunkte vor, eher aber für die zweite; nur 2—3 *km* entfernt im Westen verläuft der Rand der großen Ötztaler Überschiebung. Der Rand liegt auf der Schweizer Seite im Val da Scharina bei 2300 *m* und steigt an den Kämmen (Hintere Scharte, Piz Lad) bis 2800 *m*; der obere Rand der Rojener Vorkommen liegt bei 2200, beziehungsweise 2100 *m*. Daß die Ötztaler Überschiebung eine flache Aufschiebung

Fig. 2.



Profile durch den Westrand der Ötztalermasse.

Schraffiert: Kristalline Schiefer. — Weiß: Trias und Jura.

ist, ersieht man aus den vorgeschobenen Überschiebungszeugen am Piz Lischanna und P. Rims welches erstere bei 5·5 *km* Entfernung vom Überschiebungsrand auf Sursaß nur 550 *m* höher liegt als dieser, während letzterer in 2 *km* Entfernung 250 *m* höher liegt, was einer Durchschnittsneigung von 6⁰ entsprechen würde. Zudem ist die Überschiebungsfläche stark wellig verbogen, was aus dem Verlauf ihres Erosionsrandes geschlossen werden kann und auch in dem auf- und absteigenden oberen Rand des Rojener Vorkommens wieder zum Ausdruck käme.

Das NW-Streichen der Rojenermulde stimmt nicht mit dem Streichen der mesozoischen Schichten der Schweizer Seite überein, welche OW- bis NO-Richtung einhalten.

Es ist unwahrscheinlich, daß nahe dem Rande einer so weit ausgedehnten Überschiebung, wie es die der Ötztaler über die Engadiner Triasberge ist, eine lokale Überschiebung in entgegengesetzter Richtung eingetreten sei und es bleibt somit als die wahrscheinlichste Annahme die, daß hier ein Fenster in der aufgeschobenen Gneisdecke von der Erosion geöffnet wurde.

Vorträge.

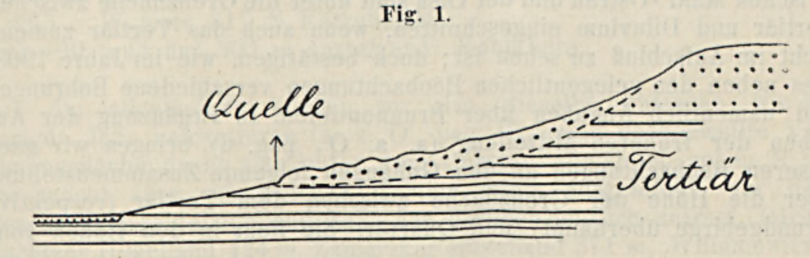
Dr. Gustav Götzinger. Weitere geologische Beobachtungen im Tertiär und Quartär des subbeskidischen Vorlandes in Ostschlesien.

Im vorigen Jahre konnte ich infolge des ehrenvollen Auftrages der Direktion meine 1908 auf Blatt Freistadt in Schlesien begonnenen geologischen Aufnahmsarbeiten fortsetzen, wobei auch verschiedene Vergleichsexkursionen in die Gegenden von Friedeck, Jablunkau und Mähr.-Ostrau ermöglicht wurden. Unter Bezugnahme auf die im Jahrbuch [1]) gegebenen Darlegungen seien zur Ergänzung weitere, das Tertiär und Quartär betreffende Beobachtungen mitgeteilt.

Tertiär.

Die kartographische Ausscheidung des Jungtertiärs im subbeskidischen Vorland nördlich von dem aus Kreide zusammengesetzten Teschener Hügelland erfolgte auch 1909, da die Aufschlüsse zumeist fehlen, auf Grund der morphologisch-hydrologischen Beobachtungen und Erwägungen, wie sie schon a. a. O., pag. 5, entwickelt wurden.

Fig. 1.



Die Grenze zwischen dem Tertiär und Quartär (Sand) am Gehänge und im Hügel selbst.

Die Höhe der Quellen läßt oft genau die Ermittlung der Grenze zwischen dem Tertiär und Quartär zu, wenn auch anderseits an verschiedenen Stellen die Quellen etwas tiefer liegen als in Wirklichkeit die primäre Grenze zwischen dem Tertiär und Quartär beträgt. Sind nämlich an den Talgehängen die häufigen Abrutschungen [2]) von Diluvium über den Tertiärsockel abgegangen, so überkleiden oft wulstartige Oberflächenformen des gerutschten Diluvialsandes oder Schotters den Tertiärsockel und die Quelle kommt zuweilen erst nahe dem Ende der Rutschungszunge zum Austritt. (Fig. 1.)

[1]) Geologische Studien im subbeskidischen Vorland auf Blatt Freistadt in Schlesien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1909, Bd. LIX, pag. 1—22.

[2]) Sie sind eine stationäre Erscheinung an den Gehängen der Täler, welche noch den Tegel angeschnitten haben. Am Talgehänge S vom Schloßhof bei Schönhof werden seit den letzton 30 Jahren vom Gutsinspektor Guscht bemerkenswerte Formveränderungen des Gehänges infolge Rutschungen beobachtet.

Rutschungen treten in um so größerem Ausmaß unter sonst gleichen Umständen auf, ein je kräftigerer Strang des Grundwassers am Talgehänge zum Ausflusse gelangt. Frische Rutschungen ereignen sich namentlich bei einer vergrößerten Grundwasserzufuhr, also bald nach starken Regengüssen und Schneeschmelzen. Eine Rutschung von ziemlich frischen Oberflächenformen ging zum Beispiel erst im Frühjahr 1909 bei Kl.-Kuntschitz am rechten Talgehänge der Petruwka ab. Sie riß mit Jungwald bedeckte Schotter treppenartig vom Gehänge in der Richtung zum Talboden. Die Abrisse sind ganz frisch und die steile Zunge scheint sich noch tiefer herabbewegen zu wollen. Dagegen sind an anderen Gehängen schon vor längerer Zeit Rutschungen abgegangen; sie verraten sich nur mehr durch ein schwach höckeriges Terrain in der unteren Gehängepartie und durch etwas abgeböschte Ausrutschungsnischen, während die Absitzungsspalten natürlich schon vollständig fehlen. (Zum Beispiel N vom „Ochsenweg" am rechten Talgehänge der Petruwka; besonders deutliche in 3—4 Wällen angeordnete Rutschungswülste sind am rechten Ostrawitzatalgehänge S von Rattimau zu beobachten.) Sind die Zungen von solchen älteren Rutschungen schon ganz bis zur Talsohle durch Abgleiten und Abkriechen „ausgelaufen", so kann ihr Material den Ausbiß des Tertiärs gänzlich verdecken. Die meisten Täler, speziell im Kohlengebiet zwischen Mähr.-Ostrau und der Olsa sind unter die Grenzfläche zwischen Tertiär und Diluvium eingeschnitten, wenn auch das Tertiär zumeist nicht im Aufschluß zu sehen ist; doch bestätigen, wie im Jahre 1908, dies neben den gelegentlichen Beobachtungen verschiedene Bohrungen und namentlich Angaben über Brunnentiefen. In Ergänzung der Angaben der früheren Mitteilung (a. a. O., pag. 6) bringen wir nach unseren Beobachtungen an den Gehängen folgende Zusammenstellung über die Höhe der Grenzfläche zwischen dem Tertiär (respektive Grundgebirge überhaupt) und Quartär. Sie liegt in den Höhen von:

Meter	
220	S Teichhof bei Schloß Reichwaldau, Graben NE vom Ort Reichwaldau.
225	Neuschacht der alpinen Montangesellschaft Poremba.
230	oberster Graben S Teichhof bei Schloß Reichwaldau, Podlesy bei Michalkowitz, beim Meierhof zwischen Schloß und Ort Reichwaldau, Kirche Deutschleuten, Ort Dittmannsdorf.
230—35	Wolensker Hof[1]), zwischen Deutsch- und Polnischleuten, Bahnhof Petrowitz.
235	Station Michalkowitz, NW vom Graf Deym-Schacht.
235—40	Kl.-Kuntschitz Ochsenwegabzweigung[1]), zwischen Michalkowitz und Albrechtschacht.
240	S Polnischleuten zwischen Dittmannsdorf und Steingutfabrik Wygoda.

[1]) Die Grenze liegt hier auffallend tief, wahrscheinlich wegen Abrutschungen in dem verhältnismäßig breiten Tal (vergl. unten pag. 72).

Meter
240—45 Bahnschleife Oberseibersdorf.
250 Friedhof NW Schönhof, Brunnen Schönhof, Schloßhof, Tal E von Radwanitz an der Trasse der elektrischen Bahn, W-Abhang des Bartelsdorfer Berges, Gorni Folwarek Kl.-Kuntschitz, Ochsenweg Kl.-Kuntschitz, Gr.-Kuntschitz, W Steinau Bohrloch beim „Zadni pole“, Solza Fasanerie, Tonfabrik Wygoda N Mühsamschacht Orlau, Graben W Steinau, Meierhof Ottrembau.
255 zwischen Seibersdorf und Pruchna, Gawlinec W Pruchna, Kohlensandsteinkuppe beim Karl-Schacht Karwin, Schumbarg, Pogwisdau, SW Kl.-Kuntschitz, oberhalb Schloß Gr.-Kuntschitz.
260 zwischen Wenzlowitz und Skrbener Hof, Čečirkowitz zwischen Kl.- und Gr.-Kuntschitz.
265 Rakowetz-Dattin, SE Unterhof bei Steinau.
270 zwischen Rakowetz und Wenzlowitz, SE Skrben, Dattinertal.
270—75 N Marklowitz, NE des Parchauer Waldes bei Brzezuwka.
275 W Nieder-Bludowitz am linken Talgehänge, Graben N Nieder-Bludowitz, NE Schloß Nieder-Bludowitz, Holčinatal W vom M. H. Mittel-Bludowitz.
280—85 Haslach.
285 W Kote 317 N Kotzobendz.
285—90 (und auf 300 *m* ansteigend) Kohutberg.

Im allgemeinen können wir also dieselbe Tatsache wie im vorigen Jahr konstatieren (a. a. O., pag. 7): eine flachgewellte Verebnungsfläche dacht sich unter dem Quartär allmählich gegen N ab. Sie macht aber, im weichen Tertiär schön ausgebildet, vor dem Teschener Kreidehügelland halt, das darüber deutlich aufragt. (Grodrischtzer Hügelland 424 *m*, Zamarsker Hügelland 371 *m*, Willamowitzer Berg 389 *m* usw.) In diesem Zusammenhang aber sei eine Beobachtung erwähnt, die mir wichtig erscheint für die Erkenntnis der hydrologischen Verhältnisse des ganzen Gebietes. Wir sehen die Grenzfläche nicht überall gleichmäßig ansteigen, sondern sekundäre Unregelmäßigkeiten aufweisen. Oft verläuft die Grenze zwischen dem Tertiär und Quartär gewellt, was durch ungleich große Abrutschungen am Talgehänge erklärt werden könnte. Würden über dem Tertiär immer Moränen liegen, könnte man diese Wellungen als das Ergebnis von glazialen Wirkungen deuten, was ja auch an einigen Stellen zutrifft[1]). Da aber fluviatile, respektive fluvioglaziale Sande über dem Tertiär liegen, muß dieses durch Gewässer abgeebnet worden sein. Nun liegt in den meisten Tälern, wenn wir talabwärts gehen (nicht nur nach N, sondern auch in der Richtung nach W, zum Beispiel entlang der Lučina) der Tegelsockel tiefer als im Quellgebiet der

[1]) Stauchungen liegen wahrscheinlich in dem Bahneinschnitt ENE von Kote 233 im Talboden zwischen Radwanitz und dem Albrechtschacht vor: der Tegel lagert in verschiedenen Höhen unter den diluvialen Sanden, welche hier große erratische Blöcke an der Basis führen. Freilich ließe sich die unregelmäßige Auflagerung der Sande auch durch ältere Verrutschungen erklären.

Täler. Das ist aus folgenden morphologischen Gründen leicht verständlich: Je breiter das Tal im Unterlauf eines Gewässers wird, um so öfter wird es vorkommen, daß nach vorhergehender seitlicher Erosion der Flüsse an den Gehängen einige Partien schon seit längerer Zeit nicht mehr angegriffen werden und nur mehr unter der Denudation zu leiden haben. Asymmetrische, durch ungleiche Lateralerosion entstandene Täler sind im Kohlengebiet sehr häufig. Wo ein Gehänge seit längerer Zeit nicht mehr erodiert wird, dort ist auch der Sand schon seit längerer Zeit immer wieder herabgerutscht, dort überkleidet er ständig den Tegel und die Quellen kommen in einem tieferen Niveau am Talboden heraus. Der danach angenommene Ausstrich des Tertiärs erscheint hier tiefer als im Quellgebiet desselben Gewässers. Daraus folgt also: in den Tälern der Unterläufe der Gewässer ist das Grundwasser im „Berg" höher als es am Gehänge austritt (vergl. Fig. 1). (Petruwkatal bei Kl.-Kuntschitz, Lučina bei und unterhalb Schönhof, unteres Struschkabachtal.) Noch ein zweites Gesetz kann man aufstellen: je tiefer ein Tal unter die Grenzfläche zwischen Tertiär und Quartär eingeschnitten hat, um so längere Zeit ist meist seit der Bloßlegung der Grenzfläche verflossen, um so längere Zeit ist also Möglichkeit für die Quellbildung gegeben, um so öfter werden Abrutschungen abgegangen sein; um so flacher also müssen unter sonst gleichen Umständen die Gehänge sein. Umgekehrt: je flacher die Gehänge, um so höher liegt wahrscheinlich die Tegelgrenze gegen das Quartär im Berg, in um so höherem Niveau das Grundwasser. Nicht immer in derselben Höhe wie an den Gehängen verläuft also innerhalb der „Berge" zwischen den Tälern die Grenze zwischen dem Tertiär und Quartär. An den Gehängen sehen wir eben öfters die Minimalhöhe der wahren Grenze zwischen Quartär und Tertiär. So würde es scheinen, als ob den morphologischen Beobachtungen nicht der große Wert zustünde wie den Bohrungen und Angaben über die Brunnentiefen. Es muß aber gesagt werden, daß speziell die letzteren Angaben nicht sehr genau sind, zumal auch die Ausgangshöhe meist nicht genau bekannt ist und auch in vielen Bohrjournalen wird das Diluvium und Tertiär stiefmütterlich behandelt und der Grenze zwischen beiden Formationen wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

In Übereinstimmung mit Roemer und Hilber konnte ich speziell im Kohlengebiet das Jungtertiär in den meisten tieferen Taleinschnitten konstatieren. Fingerförmig sich verzweigend greift das Jungtertiär in die meisten Talverzweigungen ein. Es gilt dies für alle Täler und Tälchen, welche zur Olsa und Oder entwässern, dagegen, wie jetzt als Regel zu konstatieren ist, nicht für die Tälchen, welche der Weichsel tributär sind (auf der österreichischen Seite namentlich das Gebiet von Pruchna). Die Täler, welche in das große Weichselalluvialfeld einmünden, schneiden den Tegel nicht an[1]), ihre Gehänge sind ganz verlehmt.

---

[1]) Sehr tief allerdings kann unter den rezenten Alluvien der Weichsel und ihrer Zuflüsse der Tegel nicht liegen, ebenso wie unter dem verhältnismäßig wenig mächtigen Alluvium der Olsa durchweg der Tegel vorkommt, der bei der lateralen

Das fehlende Ausbeißen des Tertiärs und sogar meist der hangenden Sande und Schotter und damit das Zurücktreten der erratischen Blöcke (weil sie von Lößlehm verschüttet sind, vgl. Fig. 2) und das Überwiegen des Lösses, respektive Lößlehmes auch an den Talgehängen ist auf folgende einfache morphologische Weise zu erklären: In der gleichen geographischen Breite liegt das Weichselalluvialfeld durchaus höher als das der Olsa[1]). Wegen des relativ großen Höhenunterschiedes zwischen der Olsa-Weichsel-Wasserscheide und dem Bett der Olsa ist die Erosion zur letzteren kräftiger, die Täler sind tiefer eingefurcht, das Tertiär wird angeschnitten und daher das Grundwasser durch zahlreiche Quellen zur Olsa drainiert. Eine verhältnismäßig starke Erosion, verknüpft mit größerer Taldichte zeichnet also das Olsagebiet aus. Ganz anders im Weichselgebiet: indem die Weichsel immer höher akkumuliert, immer mehr Schlamm im Vergleich zur Olsa herbeiführt, erhöht sie ihr Bett; auch ihre wenigen Seitenbäche sind gezwungen, ihre Talböden durch Akkumulation zu erhöhen; sie kommen damit zum Teil schon über den Ausbiß des Tertiärs und daher über das Niveau des Grundwassers zu liegen, das jetzt von der Olsa immer mehr erobert wird; sie müssen damit an Wasser verlieren, so daß sie auch nicht einmal kräftig nach rückwärts zu erodieren imstande sind. Wegen dieser zurücktretenden Erosion aber überwiegt an den Gehängen die Denudation: die Gehänge sind infolge Denudation stark verlehmt, nicht einmal mehr die Sande und Schotter beißen an den Talgehängen aus und auch der Talboden wird verlehmt. Überall sehen wir westlich vom „Froschland", wie man das Weichselalluvialfeld vielfach nennt, schon verkümmerte, das heißt durch überwiegende Denudation überwältigte Täler[2]); zu einer Vermehrung der Taldichte ist keine Veranlassung mehr gegeben, die Taldichte geht zurück. Dabei drängt das Gebiet der Petruwka immer gegen Ost, so daß wir E von Rychold der Weichsel auf nicht einmal 1 *km* nahe kommen. Bei weiterer Steigerung des gegenwärtigen Erosionszustandes könnte das Ende der Weichsel besiegelt werden: sei es, daß durch starke Erosion der Zuflüsse der Olsa, vor allem der Petruwka, die Weichsel angezapft wird, sei es, daß die Weichsel durch vermehrte Auf-

---

Erosion horizontal abgeschnitten wurde. (Vgl. zum Beispiel die Bohrung bei der Karwiner Mühle, wo das Alluvium 6·2 *m* mächtig ist, nach freundlicher Mitteilung des Herrn Markscheiders Novak, oder die Bohrung Pogwisdau, wo unter 5·3 *m* mächtigem Alluvialschotter der Olsa das Grundgebirge kommt, nach freundlicher Mitteilung des Herrn Bergverwalters Knittelfelder.) Nach Roemer ist an der Weichsel zwischen Drahomischl und Schwarzwasser der Tegel angeschnitten. Die Bohrung von Zablacz bei Schwarzwasser kam nach 20 *m* mächtigem Alluvialschotter auf den Tegel.

[1]) Vgl. zum Beispiel folgende Gegenüberstellungen der Höhen der Orte:

Weichsel:	Olsa:	Differenz:
Ochab 274 *m*	Lonkau 244 *m*	30 *m*
Schwarzwasser 259 *m*	Zawada 212 *m*	47 *m*!

[2]) Vergleiche die diesbezüglichen Ausführungen nach Beobachtungen im Wiener Wald in des Verfassers: „Beiträge zur Entstehung der Bergrückenformen", Pencks Geogr. Abh. IX/1, 1907, pag. 116 ff.

schüttung ihres Bettes zur Olsa überfällt, jedenfalls wird der Kampf um die Wasserscheide zwischen Oder (Olsa)-Weichsel zugunsten der Olsa, eines schwächeren Flusses, enden.

Diese Verschiedenheit der Erosion, namentlich der Taldichte im Olsagebiet im Gegensatz zum Weichselgebiet ist schon auf der Spezialkarte deutlich zu erkennen; der gleiche Gegensatz beherrscht auch das Gebiet nördlich von der Reichsgrenze. Die Wasserscheide zwischen der Olsa und Weichsel, die im Bereich des Kartenblattes etwa über die Orte Timmendorf, Ober-Jastrzemb, Zbitkau, Rychold, Pruchna, M. H. Lubowetz läuft, trennt das Gebiet mit kräftiger Tiefenerosion und daher Bloßlegung des Tertiärsockels von dem östlichen Gebiet mit geringerer Tiefenerosion und zurücktretendem Ausbeißen des Tertiärs ganz deutlich. Die Ursache ist hier also eine morphologische, nicht etwa eine geologisch-petrographische.

Was die Lagerung des Tertiärs anlangt, so herrscht darin Übereinstimmung, daß das Jungtertiär horizontal lagert: doch möchte ich zwei Lokalitäten erwähnen, wo dies nicht der Fall ist. Im oberen Mühlbachgraben zwischen Oberkatschitz und Kl.-Kuntschitz konnten im Bacheinschnitt nach SW zirka 25° fallende deutlich geschichtete blaue Tone unter diluvialen Sanden beobachtet werden. Diese Tone dürften nicht diluvial sein, da die Grenzfläche zwischen dem Tertiär und Quartär hier höher liegt; sie werden also Tertiär repräsentieren. Die Aufrichtung kann nur eine lokale Ursache haben; von solchen kommen in Betracht: eine tektonische Störung, eine glaziale Stauchung oder eine primäre Anlagerung an eine präexistente Unebenheit (Sandsteinklippe[1]). Welche dieser Erklärungsmöglichkeiten zutrifft, wird wohl erst durch Bohrungen festgestellt werden können. Eine zweite Lokalität mit etwas gestörtem Jungtertiär befindet sich SE von Karwin im Graben W von Steinau NE vom „Zadni pole“: hier fällt der Mergelschiefer schwach 10° nach Süd ein.

Diluvium.

Die im Vorjahre versuchte Gliederung im Diluvium wurde fortgeführt; die Unterscheidung zwischen glazialen, fluvioglazialen und fluviatilen Bildungen konnte gemacht werden. Zum Glazial gehören Geschiebelehme und erratische Blockanhäufungen, zu den beiden anderen Gruppen die groben Schotter, welche nur aus nordischem Material bestehen, die Sande mit nordischen Blöcken oder Geschieben, Lehme und Tone, die sogenannten Mischschotter und die Karpathenschotter; endlich sind die äolischen (Löß) und jüngeren eluvialen Bildungen (Lößlehm und Verwitterungslehme der Kreide- und Tertiärgesteine) zu erwähnen.

Von den glazialen Bildungen sind die Geschiebelehme und Geschiebetone (wie auch schon a. a. O. pag. 12 erwähnt wurde),

---

[1]) In dem Petruwkatal E davon, etwa E von Kote 270·5 der Straße nach Teschen, steht ein SE 45° fallender aufgerichteter Sandstein an, ob dem Alttertiär oder dem Karbon angehörig, kann ich noch nicht entscheiden. Es hat viel Wahrscheinlichkeit für sich, daß die erwähnte Aufrichtung des Tones einer Anlagerung an einem ähnlichen Sandsteinvorkommnis entspricht.

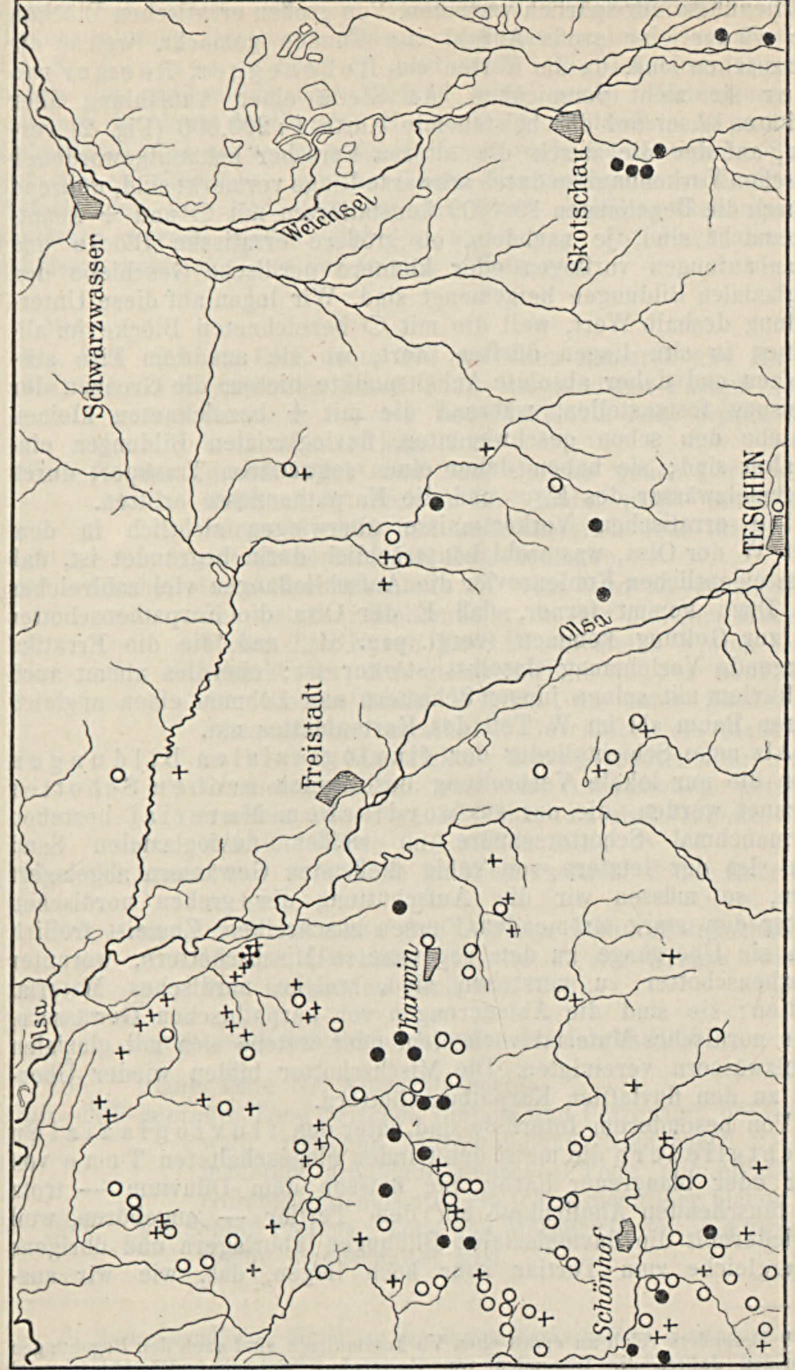


Fig. 2. Karte der Verbreitung der Erratika auf dem Blatt Freistadt i. Schl. (1:200.000.)

● + Große und kleine Erratika nach Hohenegger und Hilber. — ○ + Große und kleine Erratika nach den neuen Funden.

wegen der Umschwemmung durch die Schmelzwässer des Eises und die Karpathenflüsse nur spärlich vertreten. Von großen erratischen Blöcken wurde wieder eine große Anzahl von Funden gemacht, welche als neu anzusehen sind, da die Karten von Hohenegger, Roemer und Hilber sie nicht verzeichnen. An Stelle einer Aufzählung aller Lokalitäten[1]) sei auf die beistehende Karte 1 : 200.000 (Fig. 2) verwiesen, auf der die durch die älteren Forscher bekanntgewordenen erratischen Vorkommnisse durch schwarze Ringe vermerkt sind, während die durch die Begehungen 1908/09 konstatierten mit ○ und + kenntlich gemacht sind, je nachdem, ob größere erratische Blöcke und Blockanhäufungen vorliegen oder kleinere nordische Geschiebe den fluvioglazialen Bildungen beigemengt sind. Wir legen auf diese Unterscheidung deshalb Wert, weil die mit ○ bezeichneten Blöcke im allgemeinen in situ liegen dürften, dort, wo sie aus dem Eise ausschmolzen und daher absolute Anhaltspunkte bieten, die Grenzen der Übereisung festzustellen, während die mit + bezeichneten kleinen Geschiebe den schon geschwemmten, fluvioglazialen Bildungen eingeschaltet sind; sie haben daher einen sekundären Transport durch die Schmelzwässer des Eises und die Karpathenflüsse erlitten.

Die erratischen Vorkommnisse überwiegen sichtlich in dem Gebiet W der Olsa, was wohl hauptsächlich darin begründet ist, daß hier im eigentlichen Kohlenrevier die Aufschließungen viel zahlreicher sind. Dazu kommt ferner, daß E der Olsa die Karpathenschotter mehr zur Geltung kommen (vergl. pag. 81), und die die Erratika verbergende Verlehmung daselbst stärker ist; überdies nimmt auch das Alluvium mit seinen jungen Schottern und Lehmen einen ungleich größeren Raum als im W Teil des Kartenblattes ein.

Als neue Schichtglieder der fluvioglazialen Bildungen müssen die nur lokale Verbreitung besitzenden groben Schotter bezeichnet werden, die nur aus nordischem Material bestehen und manchmal Schotterschnüre im weißen fluvioglazialen Sand bilden. Ist der letztere von ruhig fließenden Gewässern abgelagert worden, so müssen wir die Aufschüttung der groben nordischen Schotter den stark strömenden Flüssen zuschreiben. Zumeist freilich bilden sie Übergänge zu den sogenannten Mischschottern, worunter Karpathenschotter zu verstehen sind, welche nordisches Material enthalten: sie sind die Ablagerungen von karpathischen Gewässern, welche nordisches Material vorfanden, oder welche sich mit glazialen Schmelzwässern vereinigten. Die Mischschotter bilden wieder Übergänge zu den fluviatilen Karpathenschottern.

Von besonderem Interesse sind unter den fluvioglazialen Schichtgliedern die meist den Sanden eingeschalteten Tone von weißer oder blaugrauer Farbe. Sie müssen dem Diluvium — trotz ihrer täuschenden Ähnlichkeit mit dem Tertiär — angehören, weil sie wiederholt die fluvioglazialen Bildungen überlagern und übrigens im Vergleiche zum Tertiär sehr hoch liegen, das, wie wir aus-

[1]) Besonders reich an erratischen Vorkommnissen sind nach den Begehungen des vorigen Jahres die Gegenden von Bartelsdorf, Schönhof, Wenzlowitz und Reichwaldau neben den bereits a. a. O. pag. 9 erwähnten.

führten, eine Verebnungsfläche unter dem Diluvium bildet. Es gelang mir zudem 1909, an verschiedenen Lokalitäten in diesen Tonen schwach lignitische Hölzer zu finden, welche Herr Professor Dr. Fr. Krasser in Prag zu bestimmen die Güte hat. Die Tone haben im subbeskidischen Vorland eine große Verbreitung und scheinen in einem bestimmten Horizont durchzulaufen. An mehreren Lokalitäten sind sie schön aufgeschlossen, während an anderen Stellen auf ihr Vorkommen nur aus dem Vorhandensein von Quellen, Rutschungen und Naßgallen an den sonst sandigen Gehängen geschlossen werden mußte (siehe a. a. O. pag. 15). Nach den Aufschlüssen kommen Tone vor in den Höhen von:

Meter	
Ca. 290	Graben ENE Kote 303 zwischen Zamarsk und Haslach.
Ca. 270	3 *m* mächtige blaue Tone mit kohligen Partien in der Grube E von der Veverkakolonie Lazy (vergl. Jahrbuch a. a. O. pag. 15).
270—60	der „graue Tegel" und Ton, der im neuen Larischschen Bohrloch W Steinau im „Zadni pole" durchfahren wurde [1]), entspricht wahrscheinlich dem blauen Ton mit etwas sandigen Zwischenlagen.
260—65	bei der Albrechtsschleife W vom Graf Deymschacht an der Ostrauer Kohlenbahn; in der gleichen Höhe ein blauer Ton N von Kote 271 *m* gleich N vom Eugenschacht; in der gleichen Höhe in den Gruben bei der Steingutfabrik Wygoda, wo unter Sanden mit gelegentlichen erratischen Geschieben ein blauer Ton in 1—3 *m* Mächtigkeit liegt; darunter folgt weißer Chamotteton, in welchem Abbaustollen getrieben wurden, die etwa 30 Jahre alt sind (Lignite finden sich im weißen und blauen Ton).
260—63	graue und rote Tone im Wetterschacht 2 der Gabrielenzeche [2]).
255	an der Kohlenbahn der Alpinen Montangesellschaft am Homost (Poremba) (Lignite an der Grenze zwischen dem hangenden Sand und Ton).

Ferner nach den Beobachtungen des Jahres 1908:

255	blaue Tone NE Albrechtschacht.
250—255	gepreßte Tone zwischen Piersna und Petrowitz; bei Peterswald zwischen Mittelhof und Niederhof; 2—5 *m* mächtige graublaue gepreßte Tone mit erratischen Geschieben, darunter ein 0·3 *m* mächtiger blauer Ton.
250	bei Schloß Piersna; Tone und Mergelschiefer, die zwischen Sande eingeschaltet sind.

[1]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Markscheiders Novak (Karwin).

[2]) Mitteilung des Profils durch Herrn Bergverwalter Knittelfelder in Teschen.

Meter	
235	bei Zablacz.
ca. 220	blauer Ton mit Ligniten NE Meierhof Skrzeczon.
220—215	bei M. H. Skrzeczon; blaue Tone mit Holzstücken an der Sohle.
In 215	Höhe finden sich ferner in der großen Abgrabung bei Herzmanitz E von Hruschau über erratischen Diluvialsanden und -schottern verschiedenfärbige, im ganzen $1^{1}/_{2}$ *m* mächtige dünnschichtige Tone, die übereinandergelegten verschiedenfarbigen Pappendeckeln durchaus nicht unähnlich sind; hangend darüber sind wieder Sande und $2^{1}/_{2}$ *m* Löß.

Indirekt konnte durch folgende Beobachtungen auf eine Tonlage zwischen den Sanden geschlossen werden: Wie im vorigen Jahre (a. a. O. pag. 5) erwähnt wurde, sind die Täler im Sandgebiet eng und erst sobald der Tegel erreicht wird, werden sie sehr breit, weil erst vom Anschneiden des Tegels und dem Anzapfen des Grundwassers an die Wassermenge der Bäche sich vergrößert und eine lebhafte Abtragung durch Rutschungen die Erweiterung des Talprofils begünstigt. Sobald das Tertiär angeschnitten wird, haben wir auch einen breiteren Talboden erreicht. Nun zeigen aber zum Beispiel zwischen Polnisch-Leuten und Poremba einige Täler schon über dem sicher konstatierten Tertiärsockel eine verhältnismäßig breite Talsohle. Das wäre durch eine Einschaltung von Ton zwischen die Sande zu erklären. W vom M. H. Polnisch-Leuten zum Beispiel würden die Tone eine Höhe von ca. 260 *m* einnehmen, was mit der Lage der Tone bei der Fabrik Wygoda übereinstimmt. In dem Graben, der von der Steingutfabrik Wygoda gegen Dittmannsdorf führt, beobachtete ich oben zunächst einen breiteren Talboden; dann folgt eine kleine Talenge und dann erst der Eintritt des Baches in den breiten Talboden im Tertiär (Höhe des höher gelegenen Tones ca. 265 *m*). Auch SW vom M. H. Wenzlowitz möchte ich nach einem Quellhorizont auf eine Tonlage in ca. 290 *m* Höhe schließen, desgleichen in ca. 275 *m* Höhe in dem Graben N der „schwarzen Täler“ bei Haslach, in 260 *m* Höhe zwischen Radwanitz und dem Albrechtschacht, in 255—260 *m* bei Ober-Katschitz nach den dortigen Quellen.

So sehen wir Tone, die wahrscheinlich einem und demselben Horizont angehören, im SW-Teil des Kartenblattes von zirka 290 *m* auf 255 *m* gegen N und NE absinken; auch rechts von der Olsa scheint ein solcher Tonhorizont nach N sich abzudachen. Ob die tiefer gelegenen Tone bei Herzmanitz und Skrzeczon (215—225 *m*) zu demselben Horizont gehören, der sich nach NW steiler absenken müßte oder ob ein getrennter Tonhorizont vorliegt, können wir vorderhand nicht entscheiden. Jedenfalls aber erscheinen im Karwiner Kohlenviertel die Tone als deutlicher weithin verfolgbarer Horizont; sie haben nicht eine rein lokale Verbreitung, wie ich bisher annahm, welche Konstatierung von praktischer Bedeutung sein dürfte, da die Tone zur Steingutfabrikation verwendet werden. Daher eröffnet sich jetzt eine

gewisse Prognose über die Lage der zu Steingutwaren verarbeiteten Tone unter Tag.

Der durchlaufende Tonhorizont ist wahrscheinlich auch von einiger Bedeutung für die Grundwasserverhältnisse im Gebiet W der Olsa, da er das atmosphärische Wasser auffängt und für sich selbst ableitet, und zwar in einem höheren Niveau als der Austritt des Grundwassers eintreten würde, wenn das ganze Grundwasser erst auf der Grenzfläche zwischen dem Tertiär und Quartär zurückgestaut würde. Daraus ergibt sich der weitere Schluß, daß das Grundwasser unmittelbar über dem Tertiär von geringerer Mächtigkeit dort sein muß, wo im Diluvium der durchlaufende höhere Tonhorizont zur Entwicklung gelangt ist.

Die Tone können nur von sehr ruhig fließenden Gewässern oder in Tümpeln abgesetzt worden sein; darüber aber folgen wieder Ablagerungen kräftiger fließender Gewässer (Sande); da in den Sanden sich zuweilen aber größere erratische Blöcke finden (Lazy, Wygoda usw., vergl. auch die Profile pag. 83), so sind die Tone als eisnahe Bildungen jedenfalls anzusprechen.

Von den diluvialen Schichtgliedern zeichnen sich zwei durch die größte Verbreitung aus: die S a n d e und die S c h o t t e r. Erstere bestehen, wie a. a. O. pag. 14 ff. erwähnt, aus Quarzzerreibsel mit kleinen nordischen Geschieben, sie sind also umgelagerte Glazialbildungen, während die Schotter aus Karpathensandsteingeröll bestehen, während ihr Gehalt an nordischen Geschieben ein geringer ist. Sie sind von den Karpathenflüssen abgelagert worden. Der Unterschied zwischen beiden Schichtgliedern liegt also zunächst in der Verschiedenheit der Größe und Provenienz des verfrachteten Materiales. Die Gewässer, welche die nordischen Sande aufschütteten, konnten autochtone gewesen sein: sie konnten in der nächsten Nähe des Aufschüttungsbereiches entstanden sein, sie konnten die Schmelzwässer des Eises gewesen sein, die sich unter das Eis hin ergossen, wenn sich die Sande als subglaziale Aufschüttungen deuten ließen, was aber wegen ihrer großen Mächtigkeit doch kaum angängig ist. Die Gewässer dagegen, welche die Karpathenschotter herbeibrachten, waren sicher allochton; sie traten aus dem Sandsteingebirge der Beskiden in das Vorland ein und kamen in Eisnähe. Nachdem sie ihre Schotterlast aus den Beskiden anderwärts abgesetzt hatten, konnten sie die etwa vorgefundenen glazialen Moränen umgelagert und daher eine Aufschüttungsfläche von nordischen Sanden geschaffen haben, während umgekehrt sich wieder Schmelzwässer mit den karpathischen Gerinnen hier und da vereinigt haben mögen, deren Wassermassen mehrend, daher deren Transportkraft erhöhend und die Weiterverfrachtung der Karpathenschotter ermöglichend. Die Verbreitung der Karpathenschotter und Quarzsande lehrt vor allem die Gebiete erkennen, wo kräftige Flüsse mit starkem Gefälle aufschütteten und wo schwächere, aber mehr flächenhaft sich verästelnde Wasseradern mit geringem Gefälle an der Arbeit waren.

Es ist danach immerhin die Möglichkeit vorhanden, das karpathische Flußsystem durch Verfolgung der Schotter aus dem Gebirge hinaus ins Vorland zu rekonstruieren, anderseits aus der Aufschüttung

der gletschernahen Sande die ungefähren Grenzen der Vereisung festzustellen, wenn auch nur die großen erratischen Blöcke sichere Marken und Beweispunkte für das Ausmaß der Vereisung abgeben können, da nur die großen erratischen Blöcke noch in situ liegen, während die kleineren erratischen Geschiebe von den Schmelzwässern und karpathischen Flüssen einen, wenn auch begrenzten Transport erfahren haben[1]).

Es lassen sich jetzt in den großen Zügen die Gebiete auf dem Kartenblatt ausscheiden, wo die Sande und wo die Schotter überwiegen: zunächst 1. das Peterswald-Karwiner Hügelland (Höhe des Peschgower Waldes 294 *m*) zwischen dem ungefähr W—E gerichteten Lauf der Lučina und der Olsa; ferner 2. das kleinere Sandgebiet von Żywotitz und Suchau. Der Sand überdeckt hier den Abfall des Teschener Kreidehügellandes; ein besonders schöner Aufschluß ist gleich beim M. H. Żywotitz: etwa 6 *m* mächtige, horizontal geschichtete weiße und rötliche Quarzsande, die größere Geschiebe nur vereinzelt enthalten. Der Aufschluß liegt bemerkenswerterweise über 320 *m* hoch[2]); es gehen hier wie auch an anderen Lokalitäten die fluvioglazialen Sande höher als die fluviatilen Karpathenschotter. Wie diese Sandmassen förmlich im Schutze des Teschener Hügellandes über dessen Abfall sich abgelagert haben, so gilt dies ebenso für das 3. viel größere Sandgebiet von Groß-Kuntschitz-Rudnik-Haslach[3]), das die Höhen des Kreidehügellandes erreicht. Nach freundlichen Mitteilungen von Dr. Beck kommen die Sande auch bei Kisselau und Ogrodzon vor.

Auch dieses Sandgebiet trägt außerhalb des höher gelegenen Teschener Hügellandes eine weithin sichtbare Kulmination im subbeskidischen Vorland, beim Karlshof 294 *m*; auch da liegen die NW davon bei Klein-Kuntschitz gelegenen Karpathenschotter in tieferem Niveau.

Karpathenschotter trennen nun diese Sandgebiete voneinander. Sie folgen zum Teil einigen der heutigen Flüsse, zum Teil sind sie aber unabhängig davon. Die Olsa-Karpathenschotterfläche, welche das Teschener Hügelland bei Teschen durchbricht und namentlich unterhalb Teschen am linken Olsatalgehänge deutlich zu verfolgen ist, haben wir schon a. a. O. pag. 17 f. berührt. Auch entlang der Flüsse Stonawka und Holčina finden wir in deren Durchbruchtälern durch das Teschener Hügelland höher gelegene Karpathenschotter-

---

[1]) Da diese Umlagerung, wie wir noch zeigen werden, vom Gebirgsrand ins Vorland hinaus erfolgte, könnte (in Übereinstimmung mit W. von Łoziński, Quartärstudien im Gebiete der nordischen Vereisung Galiziens. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1907, Bd. LVII, pag. 390) auf Grund der Beobachtungen über die Geschiebevorkommnisse die frühere Eisausdehnung höchstens etwas unterschätzt werden.

[2]) Da diese horizontalgeschichteten Sande in dieser Höhe auf einer heutigen Kuppe der Rest einer früher größeren, heute zu ergänzenden Aufschüttungsebene sind, so muß geschlossen werden, daß die Talbildung am Abfall und daher auch innerhalb des ganzen Teschener Hügellandes noch „postglazial", das heißt hier nach erfolgter Vereisung, noch stattliche Leistungen vollführte.

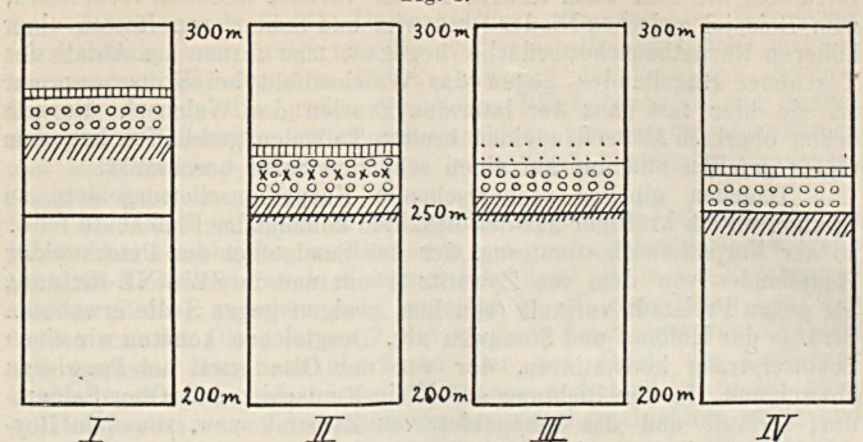
[3]) Einen schönen Aufschluß bietet die Sandgrube W der Straße von Teschen—Pruchna bei „Babilon": horizontal geschichtete rote Sande gehen in weiße mit einigen fremden erratischen Geschieben über; eingeschaltet sind den Sanden verschiedenfarbige Tone, also ein Analogon zu den „Pappendeckeltonen" bei Herzmanitz.

terrassen, die sich beim Eintritt in das Vorland deutlich verbreitern, zum Beispiel zwischen Nieder-Bludowitz und Schumbarg. Resten einer höheren Karpathenschotterfläche begegnet man ferner am Abfall des Teschener Hügellandes gegen das Weichselfeld bei Skotschau; nur ist sie hier fast ganz der lateralen Erosion der Weichsel, die sich schon oberhalb Skotschau einen breiten Talboden geschaffen hat, zum Opfer gefallen und nur auf einen schmalen Saum beschränkt.

Dagegen gibt es vorherrschende Karpathenschottergebiete an Stellen, wo ein kräftiger aus den Beskiden kommender Fluß heute fehlt: so der Karpathenschotterstrang, der das Sandgebiet des Peterswalder Hügellandes von dem von Żywotitz trennt und in SW—NE-Richtung bis gegen Freistadt verläuft (von ihm zweigen gegen S die erwähnten Stränge der Holčina und Stonawka ab). Desgleichen konnten wir einen Schotterstrang konstatieren, der von der Olsa etwa bei Pogwisdau abzweigend, in der Richtung auf Klein-Kuntschitz und Ober-Seibersdorf verläuft und das Sandgebiet von Zamarsk usw. von dem Roy-Ottrembauer Hügelland trennt, das aus Sand besteht. Der Fluß, der diese Schotterstränge abgelagert hat, existiert nicht mehr, das Schottergebiet wird heute nur von der Petruwka und ihren Zuflüssen durchfurcht, die ihr Quellgebiet nicht in den Beskiden, sondern in dem aus den Teschener Schiefern und Kalken und Teschениten zusammengesetzten Hügelland haben. Durch diese SW—NE gerichtete Entwicklung eines Karpathenschotterstranges ist uns der Hinweis auf karpathische Gewässer gegeben, welche in dieser Richtung flossen, wohl zu einer Zeit, als das NW davon gelegene Inlandeis den Karpathenflüssen den Weg nach N bis NW versperrte. Es liegt nahe, den rechts von der Olsa gelegenen Karpathenschotterstrang der Aufschüttung der nach NE abgelenkten Olsa, den entlang der heutigen Lučina ungefähr SW—NE verlaufenden der Ostrawitza oder wenigstens einen Seitenarm derselben zuzuschreiben, die also nach Verlassen des Teschen-Friedecker Hügellandes gleichfalls eine Ablenkung nach NE erfahren haben müßte. Jedenfalls floß damals in dem N von Freistadt-Karwin gelegenen Gebiet die Olsa noch nicht, da die beiderseitigen Talgehänge zwischen Freistadt und Golkowitz einerseits und Karwin-Dittmannsdorf anderseits nicht aus höher gelegenen Karpathenschottern zusammengesetzt sind. So besteht also eine Divergenz zwischen den heutigen und den diluvialen Flußläufen im subbeskidischen Vorland: wo während der Eiszeit starke Karpathengewässer flossen, sind heute vielfach keine mehr, während umgekehrt die heutigen Karpathenflüsse in Gebiete eingetreten sind, die während der Eiszeit von einem Karpathenfluß nicht erreicht wurden. In den Durchbrüchen durch das Teschener Hügelland besteht aber diese Divergenz nicht mehr: die Richtungen der diluvialen Flußläufe, die durch die höheren Karpathenschotter markiert sind, sind noch die heutigen, nur haben die gegenwärtigen Flüsse in die Karpathenschotterflächen eingeschnitten, es erscheinen diese als kleine „Wagrame“ über jenen.

Nicht so leicht wie in den Durchbrüchen lassen sich die Gefällsverhältnisse der Schotterstränge im Vorland beobachten; das hängt nicht nur damit zusammen, daß in den Durchbrüchen das

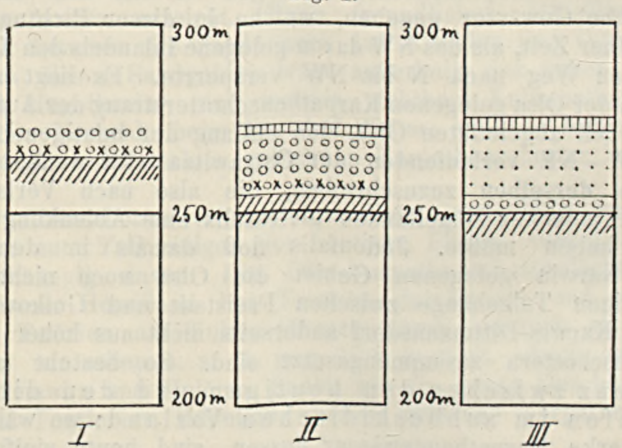
Fig. 3.



I Niedermarklowitz bei Teschen. — II W vom M. H. Babischow (auch zwischen Pogwisdau und Ottrembau). — III W von Kl. Kuntschitz. — IV Bahnschleife Seibersdorf.

Richtungen: I—II SSW—NNE, II—III NE—SW, III—IV SSW—NNE.

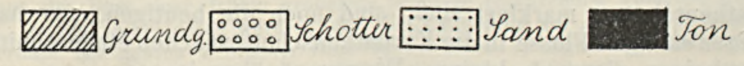
Fig. 4.



I Rakowetz. — II Skrebenrücken zwischen Schumbarg und Nd. Dattin. — III W Steinau.

Richtungen: I—II SW—NE, II—III WSW—ENE.

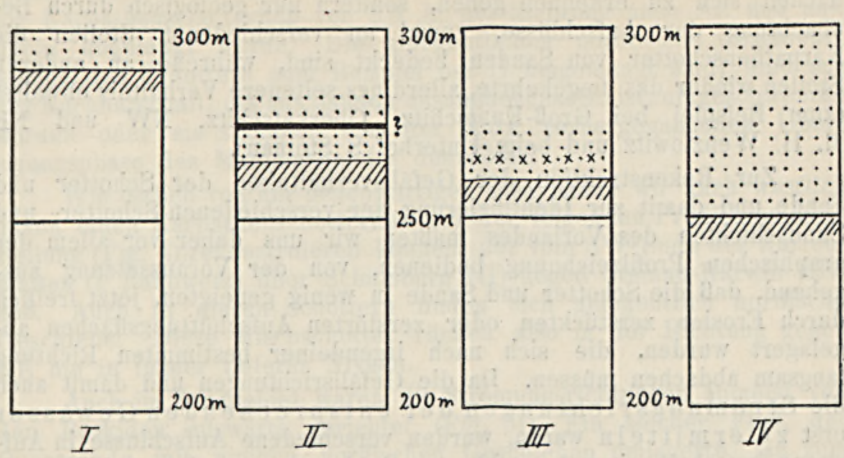
Zeichenerklärung:





Maßstab der Profile: 1:2000.

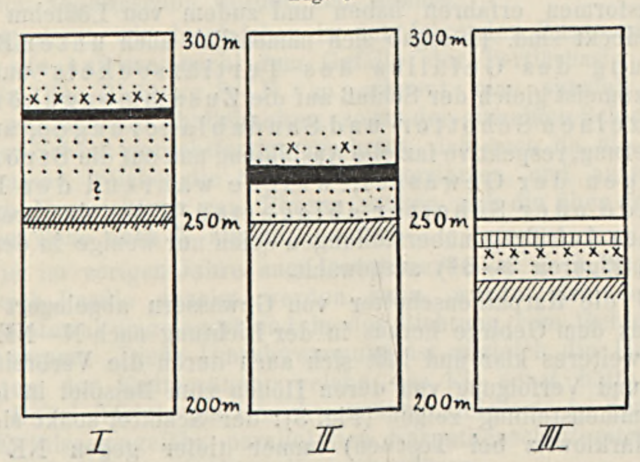
Fig. 5.



I Parchauer Wald. — II E Schloß Haslach. — III Babilon. —
IV M. H. Karlshof (Gr. Kuntschitz).

Richtungen: I—II SW—NE, II—III S—N, III—IV SE—NW.

Fig. 6.



I Lazy, E Veverka Kolonie. — II Wygodafabrik. — III N und W Polnischleuten

Richtungen: I—II S—N, II—III SE—NW.

Zeichenerklärung:
siehe vorige Seite.

Maßstab der Profile: 1:2000.

Gefälle etwas steiler ist, sondern auch vor allem damit, daß im Vorland die Schotterflächen oft nicht mehr morphologisch als Plateauflächen sich zu erkennen geben, sondern nur geologisch durch Beobachtung der Aufschlüsse, zumal an verschiedenen Stellen die Karpathenschotter von Sanden bedeckt sind, während an anderen Stellen wieder das umgekehrte, allerdings seltenere Verhältnis obwaltet (zum Beispiel bei Groß-Kuntschitz, Oberkatschitz, NW und NE M. H. Wenzlowitz und beim Unterhof S Steinau).

Zur Rekonstruktion der Gefällsverhältnisse der Schotter und Sande und damit zur Identifizierung der verschiedenen Schotter- und Sandschichten des Vorlandes mußten wir uns daher vor allem der graphischen Profilzeichnung bedienen, von der Voraussetzung ausgehend, daß die Schotter und Sande in wenig geneigten, jetzt freilich durch Erosion zerstückten oder zerstörten Aufschüttungsflächen abgelagert wurden, die sich nach irgendeiner bestimmten Richtung langsam abdachen müssen. Da die Gefällsrichtungen und damit auch die *Strömungsrichtungen der entsprechenden Gewässer* erst *zu ermitteln* waren, wurden verschiedene Aufschlüsse in Aufrissen innerhalb eines benachbarten Gebietes *unter Berücksichtigung der hypsometrischen Verhältnisse* einander gegenübergestellt (vergl. die obigen Figuren). Die sonst von den Alpen hergenommene Methode, die Diluvialbildungen nach ihrem morphologischen Terrassenbau miteinander in Einklang zu bringen, erwies sich hier in den meisten Fällen als nicht anwendbar, weil alle fluvioglazialen Sande und Schotter eine starke Abtragung und Verwischung ihrer Aufschüttungsformen erfahren haben und zudem von Lößlehm unregelmäßig bedeckt sind. Es ergab sich namentlich auch *unter Berücksichtigung des Gefälles des Tertiärsockels* unter dem Quartär zumeist gleich der Schluß auf die *Zusammengehörigkeit der einzelnen Schotter- und Sandablagerungen*, auf deren Identifizierung, respektive fazielle Ausbildung und auf die *Strömungsrichtungen der Gewässer, welche während der Eiszeit die Sande oder Schotter ablagerten*[1]. Aus der großen Zahl von solchen Aufrißgegenüberstellungen seien nur wenige in den vorangestellten Figuren 3—6 [2]) ausgewählt.

Daß die Karpathenschotter von Gewässern abgelagert wurden, welche aus dem Gebirge heraus in der Richtung nach N—NE flossen, ist ohne weiteres klar und läßt sich auch durch die Verbreitung der Schotter und Verfolgung von deren Höhen zum Beispiel in folgender Profilzusammenstellung zeigen (Fig. 3): der Schotter senkt sich von I (Nieder-Marklowitz bei Teschen) immer tiefer gegen NE hin ab

[1]) Wo die Verbindung der verschiedenen Schotter und Sande unter Berücksichtigung ihrer hypsometrischen Verhältnisse nur sprunghaft möglich ist, dort sind wir in den meisten Fällen nicht berechtigt, die Verbindungen herzustellen, respektive die Entwässerung in dieser Richtung zu rekonstruieren.

[2]) Von der Zeichnung bestimmter längerer Profile wurde abgesehen, da der Mangel an Aufschlüssen in manchen Gebieten und damit die Unsicherheit, ob Schotter oder Sande vorliegen und die Verlehmung der Gehänge so groß ist, daß man auf gelegentliche Schematisierung nicht verzichten könnte.

(IV Seibersdorf), womit auch das langsame Abfallen des Tertiärsockels unter dem Quartär übereinstimmt. Wir können daraus schließen, daß ein Karpathenschotterfluß von SW in der Richtung nach NE floß und dahin abgelenkt wurde. Die gelegentlichen nordischen Geschiebe, welche den Schottern zum Beispiel bei II beigemengt sind, sind aus der Nachbarschaft, die aus Sanden zusammengesetzt ist, eingeschwemmt worden oder sie stammen von der kurz vorhergegangenen Übereisungsphase des Maximalstandes des Eises.

Wie östlich von der gegenwärtigen Olsa haben wir auch westlich davon einen Karpathenschotterfluß aus der folgenden Profilzusammenstellung (Fig. 4) rekonstruieren können, der vom SW-Ende des Kartenblattes (I Rakowetz) über Schumbarg (II) gegen Steinau-Karwin (III) floß. Auch in diesen Schottern finden sich gelegentlich nordische Geschiebe. Diese Mischschotter rücken also in der Richtung gegen NE hin in immer tieferes Niveau.

Auch im Sandgebiet waren die Strömungsrichtungen zumeist von den Beskiden auswärts gerichtet (Fig. 5): Ein solcher Fluß, der Quarzsande mit einigen nordischen Geschieben umlagerte, lag zum Beispiel in einer Höhe von 290 *m*[1]), hoch oben im Teschener Hügelland (I), senkte sich von da rasch über Haslach (II) und Babilon (III) und von da weiter nach N (Groß-Kuntschitz [IV]). Auch hier ist wieder das Gefälle durch das Abfallen des Tertiärsockels gegeben. Daß die Sande bei Groß-Kuntschitz die größte Mächtigkeit erreichen, hätte nichts zu sagen, da bei II und III der Sand durch Denudation abgewaschen worden sein konnte.

Gruppieren wir desgleichen in der folgenden Zusammenstellung (Fig. 6) die Aufrisse nach dem Gefälle der Tertiärbasis, also ungefähr in der Richtung S—N, so erkennt man speziell zwischen I und II weitgehende Ähnlichkeiten, sogar der einzelnen Schichtglieder, so daß der Schluß gerechtfertigt erscheint, daß auch da die Strömung der Gewässer, welche die Sande transportierten und aufschütteten, eine nach N gerichtete war. Ebenso senken sich die über den Sanden lagernden Tone nach N hin ab.

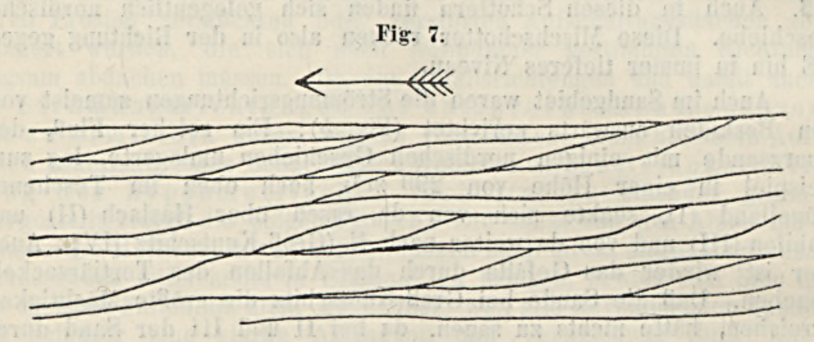
Wie im vorigen Jahre angedeutet wurde (a. a. O. pag. 16) und jetzt durch Profile gezeigt werden kann, wurde also das glaziale Moränenmaterial umgelagert und in der Richtung vom Gebirge hinaus umgeschwemmt. Diese Umschwemmung ist zugleich die Ursache für das Fehlen der Endmoränen, welche das Eis sonst hätte ablagern müssen. Dabei erfolgte die Umschwemmung vielerorts in der Richtung nach NE, also ungefähr parallel den Karpathenschottersträngen der vielfach nach NE abgelenkten Karpathenflüsse.

Es läßt sich dies auch durch einige g e o l o g i s c h e B e o b a c h t u n g e n erweisen, welche w e i t e r e K r i t e r i e n z u r R e k o n s t r u k t i o n d e r S t r ö m u n g s r i c h t u n g e n liefern: so zum Beispiel konnte ich bei Herzmanitz, E von Hruschau, in einem großen Abbau am Gehängeabfall gegen das Alluvialfeld der Oder in den

[1]) Bei Zamarsk sogar in 290—300 *m* Höhe, um rasch gegen N abzufallen.

dortigen Diluvialbildungen[1]) neben großen typisch nordischen erratischen Blöcken und Geschieben zwei große Basaltblöcke finden. Sie stammen jedenfalls von dem nächsten, 2—3 *km* entfernten Basaltvorkommnis vom Muglinauerberg (Kladnow 290 *m*, Jaklowetz), wo bekanntlich mehrere Lagen von Basaltkugeln als Strandgeröll des Tertiärs vorkommen und wiederholt beschrieben worden sind[2]). Trotz ihrer Größe konnten diese Blöcke hierher nur durch kräftige Gewässer transportiert worden sein, und zwar in der Richtung nach NE — da das sich südwärts bewegende Inlandeis die Blöcke hierher nicht gebracht haben kann. Auch gelegentliche Einschaltungen von Karpathenschotterschnüren in den Sanden, zum Beispiel beim Albrechtschacht, deuten auf eine Strömungs- und Ablagerungsrichtung nach N.

Fig. 7.



Fluviatile Kreuzschichtung.

(Das Einfallen und der Pfeil geben die Richtung der Strömung des ablagernden Gewässers an.)

Zu den weiteren geologischen Kriterien, die Strömungsrichtungen zu rekonstruieren, gehört neben den Beobachtungen der Kornabnahme der Schotter und Sande[3]) und eventuell ihrer Mächtigkeit das Studium der sogenannten diskordanten Parallelstruktur (oder kürzer der fluviatilen Kreuzschichtung) in den von den Gewässern abgelagerten Schichten (Fig. 7) und der Deltaschichtung. Dabei

[1]) Der Aufschluß zeigt von unten nach oben:

3 *m*: Schotter mit großen erratischen Blöcken, gegen NE etwas höher ansteigend und daher 6 *m* mächtig aufgeschlossen,
2 *m*: sandiger Lehm,
$1^1/_2$ *m*: verschieden gefärbte Tone („Pappendeckeltone"),
$^1/_2$ *m*: Sand,
$2-2^1/_2$ *m*: Lößlehm, diskordant auf dem Untergrund.

[2]) Hohenegger, Die geognost. Verhältnisse der Nordkarpathen in Schlesien und den angrenzenden Teilen von Mähren und Galizien, 1861, pag. 41. — Niedzwiedzki, Basaltvorkommen im Mährisch-Ostrauer Steinkohlenbecken. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1873, pag. 287. — V. Hilber, Geologische Aufnahme der Niederung zwischen Troppau in Schlesien und Skawina in Galizien. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 351/352. — E. Kittl, Die Miocenablagerungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevieres und deren Faunen. Annalen d. k. k. Naturhist. Hofmus. 1887, II. Bd., pag. 233 ff.

[3]) Daß die Korngröße in der Richtung gebirgsauswärts abnimmt, wurde schon a. a. O. pag. 14 bemerkt.

ist die Deltaschichtung, die sich von der fluviatilen Kreuzschichtung auf den ersten Blick durch steileres Einfallen der Sand- und Schotterschichten (meist 25—35°) unterscheidet, vom methodologischen Standpunkt zur Konstruktion der Strömungsrichtungen deshalb erst an zweiter Stelle zu setzen, weil sie nur die Strömungsrichtungen der Gewässer an der Einmündungsstelle in einen See oder eine Lache angibt, welche sonst, weil die Lage der Wasseransammlung meist an kleine Becken geknüpft war, die Entwässerung von mehreren Seiten an sich gelockt haben konnte[1]. Es dient also die Deltaschichtung mehr zur Konstatierung der Lage einer lokalen stehenden Wasseransammlung und ihrer Höhe als zur Bestimmung der allgemeinen Strömungsrichtungen der Gewässer des Gebietes.

Der Beobachtung der Kreuzschichtung wurde besondere Aufmerksamkeit zugewendet. An den folgenden Lokalitäten haben wir die Richtung der Kreuzschichtung beobachtet:

W der Olsa:	
Herzmanitz	Fallen NW
Polnischleuten, S von „Na Gurankowie"	NE
Šefčiksandgrube Borekwald . . .	N
Deutschleuten ESE Nerad M. H. .	N
Zwischen Polnischleuten u. Zablacs	NE
Podlesy zwischen Schloß Reichwaldau und Michalkowitz	bald nach W, bald nach E
Zwischen Poremba und Reichwaldau N Struschkabach	E
Beim Sophienschacht	NE 15—20° und SW 30°
Poremba N Gustavschacht . . .	NW
Peterswald SW Kirche	NW 30°
Albrechtschacht unterh. Förderbahn	NW
Schumbarg NW Kirche	N
Karwin Neuanlage der Berg- und Hüttengesellschaft	E
Graben W Steinau beim „Zadni pole"	N—NE
W Brandeis bei Teschen	N
E der Olsa:	
SE Piersnaberg S Kote 263 *m* . .	nach N
Kl.-Kuntschitz W vom Ort . . .	nach NE
Kl.-Kuntschitz bei Čečirkowitz . .	NE
Royer Berg	NW 15—35°
Oberkatschitz	NW
Niederkatschitz	NW
Babilon Sandgrube	N
Krasna-Gumna	NW 30°

[1] So zeigt zum Beispiel die Grube bei Piersna (a. a. O. pag. 13, Fig. 5) in den Sanden Deltaschichtung sowohl in der Richtung nach NE wie auch nach SW.

Auch daraus ergibt sich also, daß im Bereich der fluvioglazialen Sande die Strömungs- und daher Ablagerungsrichtungen vom Gebirge hinaus gerichtete waren. Nur in der Gegend von Friedeck, schon außerhalb des Kartenbereiches Freistadt, beobachtete ich in der ca. 320 *m* hoch gelegenen Sandgrube NE von der Stadt unterhalb des Stadtwaldes in den gelblichen, oft sehr eisenschüssigen Sanden und in den aus Quarzkies, Hornsteinen, Quarziten und einigen typisch-erratischen Geschieben bestehenden Schottern schwache Kreuzschichtung, welche nach S einfällt. Hier war also lokal eine Entwässerungsrichtung gegen Süden, die Ostrawitza gelangte hierher nicht, da die karpathischen Geschiebe in den dortigen Ablagerungen ganz zurücktreten.

Es sei nun noch in Ergänzung des im vorigen Jahr gegebenen Bildes der Entwicklungsgeschichte der Gegend während der Eiszeit einiges zur Synthese des hydrographischen Bildes nach dem Rückzug des Eises nachgetragen. Versetzen wir uns in die Zeit des Hochstandes des Inlandeises in Schlesien. Während des maximalen Standes des Eises nahe dem Steilabfall der Beskiden und gleich beim Rückzug mußten die die Senke [1]) zwischen den Beskiden und dem Teschener Hügelland durchmessenden Flüsse zurückgestaut worden sein. Darauf deuten nicht bloß die mächtigen, schon auf der Spezialkarte Z. 7, Kol. XIX (Teschen, Jablunkau) auf den ersten Blick auffallenden Karpathenschotterflächen, die wir bei Dobratitz-Schöbischowitz, Hnojnik-Trzanowitz, Niebory-Trzynietz-Roppitz finden, sondern ihr eigentümliches trichterartiges Ausspitzen gegen N. Es tritt auf der ausgezeichneten geologischen Karte von Uhlig prächtig zutage. Letztere Erscheinung wird so zu erklären sein, daß die Flüsse S von den Ausspitzungen ungestört aufschütten und dabei durch laterale Erosion ihr Aufschüttungsbett verbreitern konnten, daß aber ihre Aufschüttung und seitliche Bettverbreiterung immer mehr bis zu einem bestimmten Punkte abnahm, wo die Trichtermündung erreicht wird und das Durchbruchstal durch das Teschener Hügelland einsetzt [2]). Nun aber zeigt die vorzügliche Karte von Uhlig, daß diese Schottertrichter in das Teschener Hügelland eintreten, sich nicht beschränken auf die von der Städtebahn benützte, jedenfalls infolge Ausräumung der weicheren Schiefer entstandene präglaziale Senke. Die Lateralerosion und Aufschüttung hörte also nicht vor dem Teschener Hügelland auf, das etwa im Vergleich zu der von den weichen Mergelschiefern des Alttertiärs erfüllten Senke einen größeren Widerstand hätte bieten können [3]); sie hörte unvermittelt auf unterhalb der Orte Nieder-Schöbischowitz an der Holčina und unterhalb Nieder-Trzanowitz an der Stonowka. Es ist dagegen naheliegend, in der Verbindungslinie der Schottertrichter einen Rand des Inlandeises zu konstruieren, der

[1]) Die Senke ist durch die Orte Dobrau, Dobratitz, Hnojnik, Smilowitz markiert und wird von der Städtebahn benützt.

[2]) Wie erwähnt, ist es auch von Schottern begleitet, aber diese bilden nur schmale Leisten an den Talgehängen.

[3]) Die Gesteine am Ende der Schottertrichter sind nicht härter als diejenigen, welche die Schottertrichter beiderseits flankieren.

der Lateralerosion und der aufschüttenden Tätigkeit der Flüsse eine nördliche Grenze gesetzt haben muß, wenn das Eis durch längere Zeit diesen Stand inne hatte. So könnten wir hier, wo die geologischen Ablagerungen in Form von Endmoränen oder dgl. fehlen, aus einer morphologischen, fluviatilen Ablagerungsform auf die Eisgrenze schließen.

Die Flüsse, welche die Schotterfelder ablagerten, mußten also damals unter das Eis gegangen sein, sie verloren ihr Wasser in das Inlandeis. Dagegen waren die Flüsse oberhalb, entlang des Beskidensteilrandes, gelegentlich in Verbindung, da die Schotterflächen seitlich kommunizieren; die ganze Senke zwischen Friedeck-Teschen-Jablunkau besteht ja aus mehreren ineinandergeschweißten Schotterkegeln. Dabei bietet das Verhältnis der Schotterfelder zu den Flüssen, welche sie aufschütteten, besondere Eigentümlichkeiten: 1. Der heute von der Holčina angeschnittene Schottertrichter von Schöbischowitz ist nicht von der Holčina aufgeschüttet worden, sondern jedenfalls von der Morawka; er ist das Aufschüttungsgebiet eines fremden Flusses, da die Morawka heute von Noschowitz gegen W zur Ostrawitza abgelenkt ist. 2. Der heute von der Stonowka durchmessene Schottertrichter von Trzanowitz hängt seitlich mit dem Holčinatrichter zusammen. Daher ist auch die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß die Morawka gelegentlich an dem Aufbau des Stonowkatrichters beteiligt war. 3. Ist also dieses Schotterfeld das Ergebnis der Aufschüttung fremder und heimischer Gewässer, so ist das dritte Schotterfeld, das der Rzeka, Tyrra und Olsa von durchaus heimischen Gewässern abgelagert worden.

Wiederholen wir also: solange das Eis über dem Teschener Hügelland lag [1]), konnten die Gewässer nicht in eine seitliche randliche Entwässerungsader gezwungen werden. Als aber das Eis sich nordwärts vom Teschener Hügelland in das viel flachere subbeskidische Vorland zurückzog, konnte sich, wie die Beobachtungen jetzt lehren, eine randliche Entwässerungsader entlang des Eisrandes ausbilden (Ostrawitza-Olsa). Ging die Entwässerung früher vorwiegend unter das Eis, so hielt sie sich jetzt mehr entlang des Eises. Den endgültig nach NW gerichteten Lauf konnten Olsa und Ostrawitza erst mit dem endlichen Rückzug des Eises aus Schlesien einschlagen. Nach letzterem Ereignis konnte auch die Erosion des gesamten diluvialen Schichtkomplexes, sowohl der Schotter wie der Sande, einsetzen, die jedenfalls noch während der Eiszeit überhaupt stattfand. Es konnte zu Beginn der Erosion das Eis ganz gut noch in Norddeutschland gestanden haben; es genügte ja nur eine Tieferlegung der Erosionsbasis überhaupt, wie sie durch den Rückzug des Eises aus Schlesien ohne weiteres gegeben war, um die Zertalung in Szene zu setzen.

---

[1]) Vergleiche den Stand des Eises im Olsaprofil ungefähr bei Schibitz (a. a. O. pag. 13). Die Ablagerung der Erratika und glazialen Sande, die ich auf der Höhe von Sedlischt (an der Černa zem in 360 *m* Höhe) fand und der nordischen Vorkommnisse, welche Uhlig NE von Friedeck verzeichnet, gehört wohl derselben Phase an.

Literaturnotizen.

M. Furlani. Zur Tektonik der Sellagruppe in Gröden. Mitteil. d. geol. Gesellschaft in Wien 1909, pag. 445 u. ff.

Die Verfasserin hat den dem Dachsteinkalk des Sellaplateaus aufsitzenden Resten jüngerer Schichten am Boèspitz, welche von E. Haug und M. Ogilvie-Gordon beschrieben wurden, eine neuerliche Untersuchung gewidmet in Hinsicht auf Stratigraphie und Tektonik. An der Basis der von Ogilvie-Gordon als Lias bestimmten grauen Kalke fand F. noch ein paar Bänke von Kalkbreccie und grünlichen dolomitischen Kalk als unterstes Glied über dem Dachsteinkalk, in den über jenen grauen Kalken folgenden roten Kalken fand F. schlecht erhaltene Ammoniten, welche für die *Acanthicus*-Schichten bezeichnend sind; darüber folgen Fleckenmergel. Die jüngeren Schichten sind in eine liegende, gegen W sich öffnende Falte gelegt, deren Hangendschenkel am Boè von einer Schubfläche zerrissen ist. Die westliche Richtung der Bewegung steht in Übereinstimmung mit den von Ogilvie-Gordon beobachteten Westüberschiebungen am Fuß der Sella und des Langkofels und auch mit den gleich gerichteten und ähnlichen „Gipfelfaltungen“ in den Ampezzaner Dolomiten. (W. Hammer.)

L. Kober. Über die Tektonik der südlichen Vorlagen des Schneeberges und der Rax. Mitteil. d. geol. Gesellsch. in Wien 1909, pag. 492. u. ff.

Der Verfasser hat der Südseite des Gahns (östlicher Ausläufer des Schneeberges) und der Rax seine Aufmerksamkeit zugewandt und sich bemüht, seine Beobachtungen in ein Schema von aus dem Süden gekommenen Überfaltungsdecken einzuzwängen.

Die stratigraphische Untersuchung bestätigte im wesentlichen Geyers Schichtfolge, insbesondere auch die von Geyer festgestellten Faziesbezirke, nur hängen die über den Halobienschichten liegenden Kalke nicht muldenförmig mit den unter ihnen liegenden zusammen, sondern fallen wie sie bergein und erscheinen als selbständiges über dem Halobienschiefer liegendes Schichtglied: karnische und norische Hallstätterkalke. Über ihnen transgrediert dann die Gosau. Sie wird am Nordrand durch jene von Geyer nachgewiesene Störungslinie abgeschnitten, welche die Rax-Schneebergmasse von ihren südlichen Vorlagen trennt; es folgt nördlich daran stoßend die rein kalkig-dolomitische Triasfolge dieser beiden Bergmassive; die Grenze beider ist durch Aufbrüche von Werfener Schiefern bezeichnet. Die letztere Fazies ist Hallstätter Entwicklung, die erstere wird als „hochalpine Fazies“ bezeichnet. An der Basis der Werfener Schichten unter der Rax liegt Quarzporphyr.

Am Florianikogel steht ein von Vacek zuerst aufgefundenes Vorkommen von Silurkalk an. Nach Kober liegt dieser Silurkalk über steilstehendem Verrucano und Werfener Schichten. Über dem Silur liegt dann die Trias in Hallstätter Fazies. Die Verrucano-Werfener Zone läßt sich vom Gahns bis in die Großau weiter verfolgen und liegt auf karbonisch-permischen Schichten. Dieses Auftauchen des Silur kombiniert K. mit dem von Neuberg im Mürztale, das ebenfalls über Oberkarbon und metamorphem Quarzporphyr liege. Die tektonische Verbindungslinie läge in den Werfener Schichten. In ihr sieht dann K. die bedeutendste Dislokationslinie des Rax-Schneeberggebietes und sie ist einAnhalt zurAufstellung seiner Deckeneinteilung: sie trennt eine tiefste Decke mit Karbon-Perm-Werfener von einer höheren aus Silur und Hallstätter Trias, und auf dieser soll dann die Decke mit „hochalpiner“ Triasfazies liegen. Alle gehören der „ostalpinen Decke“ an, die unterste trüge auf karbonisch-permischer Basis voralpine Trias, welche aber größtenteils von der höheren Decke abgeschabt und nordwärts befördert wurde, denn tatsächlich sind nur Werfener Schichten mit Rauhwacke da, gleichwie an der Basis der oberen Teildecken. Die beiden oberen Decken sind Teildecken eines Systems.

(W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

Nº 4. 1910.





Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 8. März 1910.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Giovanni Battista Trener. Über das Alter der Adamelloeruptivmasse.

Die periadriatischen Granitmassen. Die Erforschung der periadriatischen Granitmassen, wie Salomon die Adamello-, Brixner-, Rieserferner-, Eisenkappel-, Bachergebirge-, Predazzo- und Cima d'Asta-Eruptivkerne genannt hat, beschäftigt schon seit einem vollen Jahrhundert die Alpengeologen. Die epochemachende Entdeckung des Grafen Marzari Pencati, eines sicher eruptiven und jungen Granites in Predazzo, eröffnete die Debatte über die Lagerung, Natur und Alter der periadriatischen Granitmassen mit einer polemischen Diskussion zwischen dem vicentinischen Forscher und L. v. Buch, welcher damals noch den neptunistischen Theorien der Wernerschen Schule huldigte. Diese Polemik, welche nicht unwesentlich zu dem Siege des Plutonismus beigetragen hatte, fesselte die Aufmerksamkeit der alpinen Forscher derartig an Predazzo, daß nur verhältnismäßig spät das Studium der anderen großen Eruptivmassen in Angriff genommen wurde. Die Detailforschung machte aber in den ausgedehnten, schwer zugänglichen Gebieten ihre sicheren Schritte noch langsamer als sonst und es blieben sogar einzelne Eruptivkerne (zum Beispiel Cima d'Asta) so gut wie unbekannt. Es ist unter solchen Umständen naturgemäß, daß die theoretischen Spekulationen, welche sehr frühzeitig auftauchten und den Versuch machten, das komplizierte Problem in einfacher Weise zu lösen, heutzutage als mißlungen zu betrachten sind.

Schon Buch[1]) stellte die Behauptung auf, daß zwischen den Granitmassen von Brixen und von der Cima d'Asta (die er allerdings nicht gesehen hatte) eine Korrespondenz gar nicht zu verkennen wäre.

[1]) Geogn. Beobachtungen. Berlin 1802.

Richthofen[1]) ging um einen Schritt weiter und fand sich berechtigt, nach den vorliegenden Angaben von Buch, Rath, Escher v. d. Linth u. a. „die Granite der Cima d'Asta, des Adamello, der Umgegend von Brixen und von St. Caterina di Bormio als eine selbständige Gruppe unter den Alpengraniten anzusehen und eine gleichzeitige Entstehung nach beendeter Bildung der kristallinischen Schiefer für sie anzunehmen".

Diese Ansicht, welche später auch von einigen der besten Kenner der Südalpen, wie Doelter und Mojsisovics, vertreten wurde, wurde in der letzten Zeit von W. Salomon, einem Forscher, welcher die Lösung der Altersfrage der periadriatischen Massen zu seiner Lebensaufgabe gemacht hat, aufrechterhalten und sogar erweitert.

Er versuchte die Altersfrage mit einem Schlage zu lösen, indem er von einer theoretischen Betrachtung, nämlich von der Syngenese, ausging. Nach ihm ergibt sich „die Zusammengehörigkeit aller dieser Intrusivmassen zu einer einzigen, als periadriatischer Randbogen bezeichneten Kette aus ihrer räumlichen Nähe im Verein mit ihrer unverkennbar einem bestimmten Plane folgenden Anordnung längs einer bogenförmig gekrümmten Linie rings um ein einheitliches Senkungsgebiet. Diese Anschauung wird noch bekräftigt durch die Form der einzelnen Massen, die sämtlich im Streichen der Bogenlinie verlängert sind und von denen die eine im Streichen der anderen folgt; sie wird auch durch ihre große petrographische und chemische Verwandtschaft bestätigt".

Er hält also „für notwendig, allen Gliedern des Randbogens wenigstens ungefähr gleiches Alter zuzuschreiben und da die Tonalitporphyrite von Prävali den oberen Jura durchbrechen, als Maximalaltersgrenze eben den oberen Jura anzunehmen".

Für die im Innern des periadriatischen Senkungsgebietes gelegenen Massen ist die räumliche Anordnung zu unregelmäßig, als daß man daraus eine sichere Beziehung der verschiedenen Massen zueinander nachweisen könnte.

Wenn man aber die peripherischen und die zentralen Massen zusammen von einem weiteren Gesichtspunkt aus betrachtet, dann wird es — nach Salomon — „doch sehr wahrscheinlich, daß sie alle zusammen durch eine einzige Ursache gleichzeitig entstanden sind, nämlich durch eine intensive Senkung des großen Bruchfeldes, in oder an dem sie gelegen sind". Er nimmt ferner an, daß diese „durch den Druck des einbrechenden Senkungsfeldes in die Höhe gepreßten Magmenmassen die über ihnen liegenden Sedimente, wo der erlangte Druck stark genug war, in die Höhe hoben, so wie das auch von den amerikanischen Lakkolithen vorausgesetzt wird. Gibt man nun zu, daß die periadriatischen granitischen Massen eine einzige syngenetische Gruppe bilden, so erhält man als Altersgrenzen das Ende der Kreide- und den Anfang der Mitteleocänzeit, denn es wird auf alle das Alter der Klausnermasse, deren Intrusionszeit nach seinen Beziehungen zu der Villnöser Bruchlinie ans Ende der Kreide oder in das Kaenozoicum verlegt wird, übertragen" [2]).

---

[1]) Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo etc. Gotha 1860.
[2]) Tschermaks Min. u. petrogr. Mitth. 1897.

Man muß anerkennen, daß besonders die Anordnung der periadriatischen Kerne für die Aufstellung theoretischer Spekulationen der Syngenese wie geschaffen erscheint und auch für den Versuch, welchen Salomon gemacht hat, sie im Lichte der modernen Auffassungen über die Krustenbewegungen und deren Folgeerscheinungen zu modernisieren.

Die schöne Theorie konnte aber nicht lange der scharfen Kontrolle der Detailuntersuchungen widerstehen.

Schon ein Jahr später fand Krafft[1]) in einem Quarzphyllitkonglomerat bei Castell Ivano Hornfelsstücke, welche mit der Cima d'Asta-Kontakthülle identisch sind. Dieser Fund, welcher von Salomon in Abrede gestellt wurde[2]), konnte aber bereits im Jahre 1901 von mir bestätigt werden[3]), wenn auch die Konglomerate etwas jünger als der eigentliche Verrucano erkannt wurden.

Später fand F. Wolff[4]) im Kastelruther Porphyr (1901) und im Blumauer Porphyrtuff (1905) Graniteinschlüsse und wies ihre Identität mit dem Eruptivgestein des Iffingerkerns nach; Bruno Sander bestätigte (1906) diese Funde. Im Cima d'Asta-Gebiet gelang es mir selbst (1904), Granitgerölle in einer tuffigen Lage der Quarzporphyrdecke aufzufinden, welche sich von dem Granit der Cima d'Asta nicht unterscheiden lassen.

Nach dem heutigen Standpunkt der geologischen Forschung darf man also weder von den peripherischen noch von den zentralen Eruptivmassen des periadriatischen Senkungsfeldes behaupten, daß sie in syngenetischem Verbande stehen, denn man kann über die Beweiskraft der obenerwähnten Funde denken wie man will, man wird immerhin gestehen müssen, daß sie unvergleichbar stärker als jene rein theoretischen Argumente ist.

Auch für die periadriatischen Randmassen müssen wir also, nachdem sie als verschiedenalterig anerkannt wurden, auf die langsame, mühsame, aber dafür sichere Methode der Detailuntersuchung zurückkommen.

* * *

Die neue geologische Aufnahme des Adamello. Die detaillierte Erforschung der herrlichen Adamelloeruptivmasse hat sich Prof. Salomon zur Lebensaufgabe gemacht und der erste Teil der umfangreichen Publikation, welche die Resultate seiner zwanzigjährigen, rastlosen mühsamen und bewundernswerten Forschungen in diesem ebenso schönen als schwierigen Gebiete zusammenfaßt, ist bereits erschienen.

Die planmäßige Durchführung der geologischen Aufnahmen, welche die Etschbucht als Ausgangspunkt dieses Alpenabschnittes hatten, führten nun mich selbst in das Adamellogebiet, und zwar kaum zwei Jahre später als Salomon seine Arbeiten im Felde geschlossen

---

1) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 187,

2) Ibidem, 1898, pag. 327.

3) Ibidem, 1901, pag. 319,

4) Sitzungsberichte der k. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin 1902, pag. 1047 und 1905, pag. 1055.

hatte. Meine Aufgabe, mit der ich noch nicht fertig bin, besteht darin, eine geologische Karte des österreichischen Teiles der Adamellogruppe zu liefern, welche wenigstens ebensoviel detailliert ist, als es bei den anderen Karten der geologischen Anstalt, welche im Druck erscheinen, üblich ist. Diese Aufgabe war mir naturgemäß durch die vorliegenden Vorarbeiten vorgeschrieben. Bittner hatte schon eine vorzügliche Karte des Blattes Storo geliefert und die ganze Trias musterhaft gegliedert. Ich konnte mich deshalb mehr den vortriadischen Bildungen widmen und die hiesige Gliederung des Perms mit dem lombardischen parallelisieren und kartieren. Die Trias- und Juraregion wurde revidiert unter Beibehaltung der Bittnerschen Einteilung.

Die Umrandung der Eruptivmasse, wie sie Stache festgestellt hatte, zeigt schon auf der Salomonschen Karte eine Reihe von wertvollen Detailberichtigungen und hat nunmehr durch meine Kartierung im Maßstab 1 : 25.000 denjenigen Grad von Präzision, welcher erfahrungsgemäß für die Übertragung in den Maßstab 1 : 75.000 mehr als genügend ist und sogar auch für eine eventuelle Herausgabe von einzelnen komplizierten Abschnitten im Originalmaßstab ausreichen würde.

Es wurde ferner die Eruptivmasse selbst als solche gegliedert und die basischen, saueren, granitischen und gneißigen Fazies, welche auf Randbildungen und im allgemeinen auf magmatische Differentiationen zurückzuführen sind, möglichst genau kartiert. Es wurde somit der Versuch Tellers, welcher schon auf der Manuskriptkarte Staches die sauere Ausbildung des Zentraltonalits ausgeschieden hatte, fortgesetzt und bis ins Detail durchgeführt. Es wurde weiter die Kartierung der zahlreichen Gänge, welche die Eruptivmasse und ihre Hülle als Ganggefolgschaft durchbrechen, in Angriff genommen, nachdem durch Begehung der kahlen Hochregion ihr relatives Alter ziemlich bald festgestellt werden konnte. Daß die auch von Stache schon begonnene Gliederung jenes Schieferkomplexes, welchen Salomon unter dem Kollektivnamen „Rendenaschiefer“ zusammengefaßt hatte, auch zu meiner Aufgabe gehört, liegt wohl auf der Hand.

Außer Programm, um so zu sagen, war eine Beobachtung, die ich während der Sommeraufnahmen 1909 in Val di Fumo machte und welche schon jetzt aus der Fülle der neuen Beobachtungen herausgegriffen werden soll, weil sie imstande ist, die maximale Altersgrenze der Tonaliteruption definitiv zu präzisieren.

* *
*

Das Alter des Tonalits. Die Altersfrage des Tonalits fand nach einigen Versuchen, sie theoretisch abzuleiten (Buch, Richthofen), ihre positive Grundlage durch die Auffindung der Kontaktzone, an welcher auch Triasbildungen teilnehmen. Die detaillierte Gliederung der Trias und die dementsprechend genauere Kartierung des südlichen Randes durch Bittner (1881), gestattete nun festzustellen, daß die Adamelloeruptivmasse jünger als der Wengener Riffkalk (Schlerndolomit, Esinokalk) ist, eine Beobachtung, die später

auch von Salomon (1897) bestätigt wurde. Von theoretischen Betrachtungen über die minimale Dicke der Kruste der Adamellomasse, welche damals von ihm als ein Übergangsglied zwischen Lakkolith und Stock bezeichnet wurde, kam Salomon ferner zu dem Schluß, daß der Tonalit wenigstens das Alter des Hauptdolomits hätte [1]).

Die Fixierung der Maximalgrenze des Alters durch positive Beobachtungen gelang aber erst viel später und kann wohl erst heute nach den Beobachtungen Salomons im Freronegebiete (Lombardei) und meinen eigenen in der Zentralregion des Adamello (in Val di Fumo) als abgeschlossen betrachtet werden.

Als Salomon im Jahre 1904, also unmittelbar vor dem Schluß seiner Revisionstouren, den Gipfel des Frerone betrat, sah er [2]), „daß hinter dem Esinomarmor und dem bunten, gebänderten System der Raibler Schichten gegen die Porta di Stabio eine zweite mächtige, leuchtend weiße Marmormasse folgt. Sie kann nach ihrer Lage nur zum Hauptdolomit gehören. »Mir selber« — so schreibt Salomon weiter — »war es leider nicht mehr vergönnt, sie zu besuchen. Finkelstein aber, der die Porta di Stabio überschritt, kam unmittelbar an ihr vorbei und berichtet (1899, pag. 308 und 330), daß am Passe selbst Tonalit ansteht, daß der Kamm aber gegen den Frerone hin auf der Tonalitbasis zwei unbenannte und ungemessene Hörner, aus weißem Marmor bestehend, trägt. Ob es Dolomitmarmor ist, wie ich erwarte, das gibt er leider nicht an. Jedenfalls scheinen Silikate zu fehlen, was für Marmor der Raibler Schichten nicht paßt«".

Über die stratigraphische Folge des Frerone schreibt Salomon auf pag. 288 des a. O. noch folgendes:

„Unmittelbar nördlich des höchsten Gipfels des Frerone, aber tiefer, auf dem zur Porta di Stabio führenden Kamme stehen die im Bilde dunkel erscheinenden Wengener Schichten an. Dann folgt Esinomarmor, zu unterst mit dunklen Lagen von Wengener Schichten oder Intrusivgesteinen, weiterhin aber rein und in mächtiger Masse auftretend. Er reicht etwas über die Stelle hinaus, an welcher der von der Cima di Salmojraghi herüberziehende Grat den Porta di Stabio-Frerone-Kamm erreicht. Dann folgt ein System von im Bilde verdeckten, bunten, gebänderten Schichten von wenigstens 50 *m* Mächtigkeit und dahinter die im Bilde deutlich erkennbare mächtige schneeweiße Hauptdolomitmasse. Ich habe zwar nur die Schichten bis zum Esinomarmor an Ort und Stelle untersuchen können. Es kann aber kein Zweifel an der Richtigkeit der stratigraphischen Deutung bestehen. Leider war es mir nicht mehr möglich, das oberste Stabiokar am Frerone zu begehen, um die petrographische Beschaffenheit der Raibler Schichten und des Hauptdolomits zu untersuchen. Ich muß das meinem Nachfolger überlassen."

Aus dieser Angabe Salomons, welche ich buchstäblich zur Wahrung seiner Prioritätsrechte wiedergegeben habe, scheint auch mir das Vorkommen von Hauptdolomit sichergestellt zu sein und

---

[1]) Tschermaks Min. u. petrogr. Mitth., XVII. Bd., Wien 1897, pag. 175.

[2]) Salomon W., Die Adamellogruppe. Wien 1908. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XXI, Heft 1, pag. 432—433.

ich könnte das photographische Bild, welches er auf Taf. VI wiedergibt, ebenfalls nicht anders deuten.

Immerhin halte ich es mit Salomon für wünschenswert, daß ein Nachfolger eine genaue und detaillierte Beschreibung des Freronegebietes bringt, um auch dieses wichtige Profil für die Feststellung der minimalen Altersgrenze einwandfrei benützen zu können. Denn um Fachgenossen von dieser Grenze zu überzeugen, genügt nicht allein die bloße Erwähnung, daß Hauptdolomit unmittelbar an Tonalit anstößt, man muß auch den Beweis liefern, daß ein primärer Kontakt vorliegt und daß eine Verschiebung oder diskordante Anlagerung am Granit ausgeschlossen ist.

Es wäre ferner wünschenswert, die Mächtigkeit des Hauptdolomits an der Kontaktstelle zu konstatieren, um die Altersgrenze auch innerhalb jenes Zeitraumes, welcher der norischen Stufe entspricht, feststellen zu können und die Kontaktstelle sorgfältig zu untersuchen, um eventuelle Spuren des Rhäts noch herauszufinden.

Auf alle diese Fragen und Zweifel kann dem Leser eine, wie ich hoffe, befriedigende Antwort gegeben werden, durch die Beschreibung der geologischen Verhältnisse, wie ich sie in Val di Fumo, und zwar auf der Cime delle Casinelle im vorigen Sommer bei der Gelegenheit der geologischen Aufnahmen kennen gelernt habe.

* * *

Die Cime delle Casinelle und die Altersfrage. Schon die älteren geologischen Karten der Adamellogruppe haben uns mit jener merkwürdigen Einschnürung vertraut gemacht, welche die Breite der Adamelloeruptivmasse von 30 *km*, wie sie ihre nördliche Partie mißt, in der Mitte auf beinahe 3 *km* reduziert. Sie wird durch das Eindringen einer etwa 5 *km* breiten und 10 *km* langen Zunge, welche von Val Camonica beiläufig gegen SO bis in Val di Fumo mitten im Herzen der Eruptivmasse hineinreicht, hervorgerufen. Schon Curioni zeichnete diese Zunge, wenn auch unrichtig, in seine Karte ein, sie erhielt aber erst durch die Aufnahmen Staches die Ausdehnung und Form, wie sie die Karte Salomons verbessert zeigt, und welche mit Ausnahme von zahlreichen Details, die bei meiner Neuaufnahme in dem SO-Rande eingetragen wurden, wohl als definitiv zu betrachten ist.

Gerade dieser östliche Saum war es, welcher bald ein geologischer Anziehungspunkt der Adamellogruppe wurde. Suess schenkte ihm seine Aufmerksamkeit und nahm eine Schilderung seiner Lagerungsverhältnisse in seinem Antlitz der Erde auf. Zehn Jahre später gab sich Löwl[1]) der Hoffnung hin, an dieser Stelle den Schlüssel für die Erklärung der Probleme, welche sich an die Lagerung und das Alter des Adamello knüpfen, gefunden zu haben. Auf ungenügende Beobachtungen sich stützend bemühte er sich, den Beweis zu liefern, daß die Adamelloeruptivmasse nicht einheitlich und nicht gleichalterig ist. Eine Bruchlinie, welche von Campiello nach Nudole über Lago di

[1]) Eine vollständige Zusammenstellung der Literatur siehe in: Salomon, Die Adamellogruppe.

Campo zieht und in Val Breguzzo am Ostrande des Tonalitgebirges, in einer Entfernung von 8 *km* wieder sichtbar sein sollte, hat, nach diesem Autor, den Adamellokern und den Re di Castellostock zusammengebracht. Der Re di Castello ist ein Stock für sich, ein Stock in der Trias, weil seine Grenzen keine Bruchränder sind, sondern Flächen des intrusiven Kontakts. Der Tonalit des Adamello ist indessen älter als die erste Faltung der Schichten, in denen er steckt, das heißt älter als die permische Formation. „An wenigen Stellen des Tonalitrandes zeigt sich so deutlich wie auf der Ervinaalm, daß das Magma nicht in gefaltete, sondern in ungestörte Schichten eingedrungen und als Kern unter einer durch die Intrusion selbst aufgetriebenen Schieferkuppel erstarrt sein muß."

Wenn die Verhältnisse wirklich so einfach wären wie sie Löwl schilderte und auf seiner Skizze im Maßstab 1:100.000 zeichnete, könnte man eine ernste Prüfung seiner Anschauungen nicht umgehen. Die schönen Argumentationen Löwls fußen aber auf lauter schlechten, weil ungenügenden Beobachtungen.

Erstens existiert eine Bruchlinie zwischen dem metamorphen Sandstein und der Schieferhülle nicht. Ein zweiter fundamentaler Fehler in der Darstellung Löwls besteht darin, daß er nördlich seiner Linie keine Trias kennt. Gerade aber nördlich dieser Linie ist die Trias viel reichlicher entwickelt als es bei Lago di Campo der Fall ist. Schon Stache (1879) und später Suess (1885) hatten die Trias auf den Cime delle Casinelle gefunden und sogar in Val Breguzzo, wo Löwl die Fortsetzung seiner Campiellolinie durchziehen läßt, hat neulich Salomon triadische Bildungen festgestellt. Und endlich besteht die Schwierigkeit, welche sich dieser Autor aus dem Fehlen einer permischen Faltung in dem nördlichen Teile des Adamello selbst macht, für denjenigen, welcher die weitere Umgebung des Adamello kennt, durchaus nicht.

Nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse wäre es also überflüssig, wenigstens an dieser Stelle, die Anschauungen Löwls über das Alter und die Lagerungsverhältnisse der Adamelloeruptivmasse einer gründlichen Diskussion zu unterziehen.

In neuerer Zeit wurde das Gebiet der Cime delle Casinelle von Salomon besucht. Er widmet der Beschreibung der Umgebung von Ervinatal, das ist also des Kesseltales südlich der Casinelle, ca. 4 Seiten des ersten Teiles seiner Adamellomonographie. Er beschreibt darin die Routen: Lago di Campo—Ervina; Malga Adamè—Forcel Rosso—Malga Pietrafessa di sopra—Ervina di sopra; Ervina di sopra—Passo d'Ignaga—Passo delle Casinelle—Val Saviore. Das Kartenbild, das er auf Grund dieser Touren geliefert hat, ist in den Hauptzügen richtig und es wäre ungerecht, von diesem verdienstvollen Forscher auf Grund seines einzigen Rundganges, welcher teilweise sogar im Nebel gemacht werden mußte, mehr zu verlangen.

Kein Wunder also, wenn unter solchen Umständen Salomon Hauptdolomit mit Esinokalk, Raibler Schichten mit Wengener Schichten und Esinokalk mit Marmor des Muschelkalkes verwechselte und außerdem ihm eine Menge interessanter Details entging.

Ich konnte dagegen in der Nähe des Lago di Mare (2225 *m*) unter dem Zelt einige Tage kampieren und von meinem Lager aus ruhig den Kampf gegen Nebel und Terrainschwierigkeiten aufnehmen. Es war mir in der Weise möglich, eine detaillierte Aufnahme dieser für die Mechanik der Intrusion sowie für die Altersbestimmung höchst wichtigen Hochregion, im Maßstab 1:25.000 durchzuführen und die gemachten Beobachtungen mit einer genügenden Zahl von Zeichnungen und Photographien zu dokumentieren.

Zur allgemeinen geologischen und topographischen Orientierung wolle man sich aber zunächst der Karte Salomons bedienen. Wir gehen von Strada in Judikarien in Val di Daone, den Quellen des Fiume Chiese entgegen. In dem oberen Teil des Tales, Val di Fumo genannt, sehen wir auf der Karte eine Sedimentzunge, welche wie ein stumpfer Keil zwischen die Re di Castello- und Adamelloeruptivmassen eingetrieben ist, ohne aber sie voneinander vollständig abzutrennen. Die Zunge besteht aus kristallinen Schiefern, der Hauptsache nach aus Quarzphylliten, ist aber ringsherum mit einem Saum von permokarbonischem Sandstein und weiters noch mit einer nicht ganz kontinuierlichen Borte triadischer Bildungen versehen. Diese Zunge dürfte wohl im großen und ganzen eine ziemlich flache Antiklinale bilden. Was aber höchst auffällt, ist der Umstand, daß in der Nähe des Tonalits der Saum ringsherum (also auch der stumpfen Spitze) rasch nach unten umgebogen ist, so daß in der Regel die permokarbonischen und triadischen Schichten am Kontakt fast oder ganz auf dem Kopf stehen. Es ist manchmal schwer zu sagen, ob die Schichten unter den Tonalit oder von diesem wegfallen. In Val Saviore beobachtete zum Beispiel Salomon, daß die Sedimente steil vom Tonalit weg nach außen und erst oben in der Runse, welche zum Forcel Rosso führt, unter ihn einfallen. Es sind also hier im höchsten Maße jene Lagerungsverhältnisse entwickelt, welche zuerst von Suess als für den Adamello charakteristisch anerkannt wurden.

Wenden wir nun aber unsere Aufmerksamkeit bloß dem Endstück der Sedimentzunge, einem Stück, welches über der Reichsgrenze, das ist also in Val di Fumo, liegt, zu. Das Kartenbild, welches Salomon von diesem Gebiet geliefert hat, ist schon des kleinen Maßstabes wegen etwas schematisch und deshalb, was die feinsten Details anbelangt, vielfach unrichtig; genügt uns aber, um den zerrütteten Zustand des triadischen Randes zu veranschaulichen.

Auf meiner Detailaufnahmskarte (1:25.000) erscheint das Gebiet zwischen Lago di Campo, Malga Ervina, Mga. Pietrafessa, Forcel Rosso und der Reichsgrenze wie ein Mosaik. Nicht nur die triadische Borte, sondern auch der permokarbonische Sandsteinsaum und sogar auch die kristallinischen Schiefer sind von Tonalit und Granit unterbrochen. Große und kleine Schollen und Brocken von Glimmerschiefer, Quarziten (die aus dem kontaktmetamorphen Sandsteinkomplex bestehen), von Hornfelsen und Silikaten (Werfener Schiefer), von reinem Marmor (Esinokalk und Hauptdolomit), von unreinen kristallinischen Kalken, meistens mit Granat, Vesuvian und anderen Kontaktmineralien (Muschelkalk), schwimmen in der Tonalitmasse nur scheinbar regellos. Denn ohne besonders große Mühe läßt sich in der Lage dieser

Trümmer eine planmäßige Anordnung und ihre Zusammengehörigkeit zu dem permokarbonischen, beziehungsweise triadischen Sedimentsaume erkennen. Eine genauere Prüfung der Lagerungsverhältnisse lehrt uns ferner, daß diese Zerstückelung nicht ganz allein auf Denudationswirkung zurückzuführen ist; die losen Schollen sind nicht alle Erosionsreste, sondern vielfach Stücke des fransenförmig zerfetzten Saumes, und sie stehen in innig genetischem Verband mit dem Intrusionsprozeß. Ich kenne keine andere Stelle in der Adamellogruppe, welche lehrreicher für das Studium des Intrusionsmechanismus wäre. Die außerordentlich steilen Talgehänge, die kühnen Grate und die tiefen Runsen bieten uns herrliche Profilansichten, welche durch die fensterartigen Vertiefungen der Kare noch klarer und instruktiver werden. Es ist ein tiefer Einblick in die Unterlage der Sedimentscholle (welche hier das Dach und daneben die Wand des Tonalits bildet), welcher uns gestattet wird.

Es wird Aufgabe einer späteren Arbeit sein, diese interessante Region genauer zu studieren; um unser Ziel, das ist die Altersfrage der Adamelloeruptivmasse, nicht aus den Augen zu verlieren, wollen wir nun unsere Aufmerksamkeit dem Gebiet, welches nördlich der Malga Ervina liegt, allein schenken.

* *
*

Stratigraphie des Casinelleprofils. Aber auch selbst die Verhältnisse dieses kleinen Gebirgsstückes sind zu kompliziert, um die Hoffnung zu hegen, in Wort allein ein klares Bild davon zu geben. Auch Profile und photographische Ansichten würden nur mühsam und notdürftig zum Ziele führen. Ich habe deshalb noch die Plastik zur Hilfe herangezogen und ein Gipsmodell konstruiert, welches viel besser als zahlreiche Profile dem Zwecke entsprechen wird. Das Modell, welches in der Figur 2 dieser Arbeit photographisch reproduziert wird, ist im Maßstab 1:25.000 konstruiert und bietet eine für geologische Zwecke getreue Reproduktion der topographischen Karte dar: die Konstruktion ist die übliche, jede Isohypse wurde aus Karton herausgeschnitten und die Stücke dann aufeinander gelegt; eine leichte Gipsdecke glich die Böschung aus und gestattete die Eintragung von geologisch oder morphologisch besonders wichtigen Details. Es wurde ein dem richtigen Maßstab entsprechend dicker Karton verwendet; nur einzelne Kammlinien lassen an Genauigkeit etwas zu wünschen übrig, da die Zahl der Photographien, die mir zur Verfügung stand, nicht ausreichte.

Wir wollen also die Photographie des plastischen Modells uns vor Augen halten und der geologischen Beschreibung auf demselben folgen. Von Val di Fumo 1 ausgehend, steigen wir über Malga Ervina di sotto nach Mga. Ervina di sopra, eine seit mehreren Jahren verlassene und heutzutage ganz zerfallene kleine Hirtenhütte, welche in einer Höhe von 2029 *m* liegt. Die zwei Hütten sind auf der Photographie des Modells mit 2, beziehungsweise 4 markiert. Beim Anstieg, etwa zwischen Ervina di sotto und Ervina di sopra schneidet der Weg zunächst eine kleine isolierte Partie von weißem Marmor an 3, welche mitten drinnen in der Tonalitmasse

schwimmt. Kaum hat man die Talstufe von Ervina di sopra erreicht, so steht man am Rande der weiter verfolgbaren Kontaktzone. In der Alpenwiese stehend, wolle man nun einen Rundblick auf den Talkessel werfen. Im Süden sehen wir kein besonders befremdendes Landschaftsbild; die Wand, welche die Wasserscheide zwischen Lago di Campo und Ervina bildet, scheint noch immer aus Tonalit zu bestehen. Im Hintergrund des Tales im Westen oberhalb 25 sieht man aber dunkle rotstbraunfarbige Felsmassen, wie in der Regel die kontaktmetamorphen Quarzphyllite aussehen. Eine höchst charakteristische Landschaft bietet uns aber erst das nördliche Kesseltalgehänge: das Bild, das wir vor uns sehen, ist dasselbe, welches Suess in seinem „Antlitz der Erde" nach einer von Prof. C. Diener aufgenommenen Photographie in Holzschnitt reproduziert hat[1]).

Wir können auf den ersten Blick unterscheiden: einen Komplex von dicken Bänken eines grauen quarzitischen Gesteines, welches das Liegende von feingeschichteten, dunklen Schiefern bildet, dann eine mächtige, lichte Marmorzone und schließlich zu unserer Rechten eine graue Masse, welche von der Ferne aus nicht weiter charakterisierbar ist. Die drei erstgenannten Glieder folgen von Westen her der beinahe horizontalen Kammlinie, biegen aber dann rasch um und ziehen bogenförmig herunter, wie die Skizze der Fig. 1 zeigt, und tauchen schließlich in die Tonalitmasse ein. Salomon hat schon auf Grund einer von Campo di sotto gezeichneten Skizze den Versuch gemacht, die Hauptkonturen des Suessschen Bildes zu deuten. Seine Deutung ist im großen und ganzen mit Ausnahme von einzelnen Details richtig. Die weiße Marmormasse entspricht tatsächlich dem Zellenkalk, der liegende dünngeschichtete Komplex besteht aus Werfener Schichten, die grauen dicken Bänke sind umgewandelter Grödener Sandstein. Es kann also nicht angezweifelt werden, daß dieser merkwürdige Bogen aus permotriadischen Schichten zusammengesetzt wird. Um uns aber davon zu überzeugen, wollen wir das Profil, welches uns herrlich aufgeschlossen vorliegt, näher untersuchen. Man wird mit Vorteil etwa von dem kleinen Karsee (2339 *m*), welcher auf der Karte 1:25.000 mit dem Namen Laghetto bezeichnet ist und auf dem Gipsmodell mit der Nr. 5 verzeichnet ist, ausgehen. Von dem See auf den Rundhöcker 6 (siehe Fig. 2) heruntersteigend, finden wir zuerst nur kontaktmetamorph veränderte Quarzphyllite, bei 6 trifft man aber schon die unterste Bank des Sandsteinkomplexes. Die Quarzphyllitkonglomerate, welche anderswo, zum Beispiel am Lago d'Avolo (siehe Karte 1:75.000), die Grenze markieren, fehlen an dieser Stelle; man sieht hier nur das nächstfolgende Glied, ein sehr glimmer- und feldspatreicher Quarzit.

Von Punkt 6 klettert man, um bessere Aufschlüsse zu finden, die Felswand etwa um 100 *m* hinauf und durchquert dabei einen Komplex von lichten Quarziten und feinschuppigen seidenglänzenden

---

[1]) Die Photographie wurde, wie Prof. Diener mir freundlichst mitteilte, von Malga Campo di sotto aus, aufgenommen, und zwar nach einem außerordentlichen Schneefall. Nicht durch einen Firn, wie in der Erläuterung des Bildes gesagt wird, ziehen also die Bänke der Trias, sondern durch die frische Schneedecke; denn im Hochsommer pflegen die C. delle Casinelle ganz schneefrei zu sein.

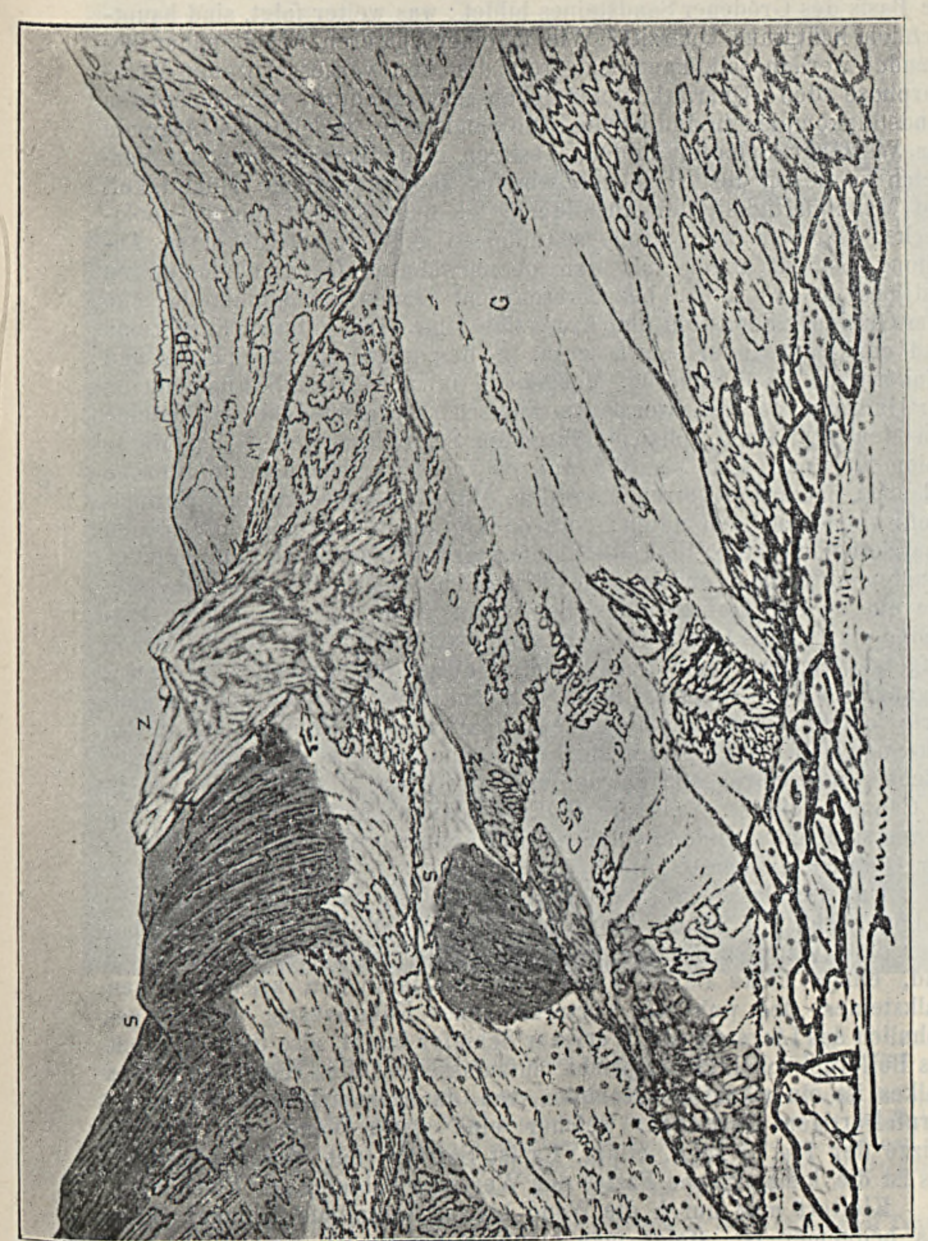


Fig. 1. Die Cime delle Casinelle. Östlicher Teil.

Sa = Permischer Sandstein. — *Be* = Bellerophonkalk. — *S* = Servino. — *Z* = Zellenkalk. — *M* = Muschelkalk (Runse 11, 12 des Modells Fig. 2). — *BD* = Reitzi- und Daonellenschichten. — *T* = Tonalit. — *G* = Granit.

Rasen ist grob punktiert.

Schiefern, bis man ungefähr die Stelle 7 erreicht. Man findet dort die dicken Bänke jenes Quarzkonglomerats, welches sonst in Judikarien die Basis des Grödener Sandsteines bildet; was weiter folgt, sind hauptsächlich lichtgraue Quarzite. Wie in einer späteren Arbeit näher begründet werden soll, kann man trotz der weit vorgeschrittenen Metamorphose den Quarzitkomplex ebensogut gliedern wie sonst den Sandsteinkomplex in Judikarien. Die Sandsteine, welche das Liegende der Werfener Schiefer bilden, besitzen in Judikarien eine im Vergleich zu denen des Etschbuchtgebietes außerordentliche Mächtigkeit und Mannigfaltigkeit der Ausbildung. Ich habe sie auf meiner geologischen Karte in zwei große Abteilungen gegliedert: Die obere Abteilung beginnt unten mit den obenerwähnten Quarzkonglomeraten und besteht aus roten, bezw. roten und grauen Sandsteinen, welche dem Grödener Sandstein gleichzustellen sind. Die unteren Sandsteine sind dunkelgrün oder schwarzgrau, in der Regel viel kompakter und feinkörniger als die oberen. Maßgebend für ihre Altersbestimmung ist der Umstand, daß die zwei petrographisch so verschiedenen Sandsteine von den schwarzen, pflanzenführenden Schiefern, welche am Monte Colombine nach Suess *Walchia piniformis* und andere permische Pflanzen enthalten, getrennt werden. Wir haben also in dem Normalprofil von oben nach unten: rote oder graue Sandsteine mit basalen Quarzkonglomeraten, *Walchia*-Schiefer, grüne Sandsteine, Quarzphyllitkonglomerate und endlich die kristalline Basis, die Quarzphyllite. Die oberen Sandsteine sind sicher permisch, die unteren können entweder als tiefstes Glied des Perms oder als das sonst fehlende Karbon aufgefaßt werden. Ohne diese Frage an dieser Stelle näher zu erörtern, begnüge ich mich, zu konstatieren, daß sämtliche Glieder dieser Normalserie in dem kontaktmetamorphen, quarzitischen Komplex wieder zu erkennen sind. Dies geht leichter, wenn man auch das Profil des weniger intensiv metamorphosierten Gebietes des Lago d'Avolo (NW von L. di Campo) benützt. Auch die *Walchia*-Schiefer finden ihre Vertretung in den seidenglänzenden Schiefern, welche letztere normal das Liegende der Quarzkonglomerate bilden.

Um die Basis der Werfener Schiefer besser aufgeschlossen zu finden, erklettern wir die Wand bis zu 8. Es stehen dort unmittelbar über den Quarziten, welche nebenan gesagt fast immer glimmerreich sind, einige dicke Bänke eines schmutziggelblichen kristallinischen Kalksteines, der wohl als Vertreter jenes Kalkniveaus, welches gewöhnlich das Liegende der Werfener Schiefer bildet, also dem Horizont des Bellerophonkalkes entspricht, aufzufassen ist. Das Hangende dieses Kalkes ist ein mächtiger Komplex von dünngeschichteten schwarzen hornfelsartigen Gesteinen, welcher eine steile Wand, wie sie die Skizze der Fig. 2 zeigt, bildet. Es ist Servino (mit *Naticella costata*), das ist die lombardische Fazies der Werfener Schiefer der Etschbucht.

Klettert man durch die Wand bis zur Kammlinie 9 hinauf, oder, was bequemer ist, steigt man hinunter bis zu 10, so erreicht man jene charakteristische Marmormasse, welche schon von Ervina di sopra aus unsere Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat. Bei einigem Suchen gelingt es, an einzelnen Stellen fremde Einschlüsse und an einzelnen Bänken auch die eigentümliche brecciöse Struktur, welche

West

Süd



Nord

Ost

Fig. 2. Geologisches Gipsmodell der Cime delle Casinelle in Val di Fumo.

1 Fiume Chiese (1764 *m*). — 2 Malga Ervina di sotto. — 4 Malga Ervina di sopra (2029 *m*). — 24 Lago di Mare (2225 *m*). — 5 Laghetto (2339 *m*). — 20 Malga Pietrafessa di sopra. — 22 Malga Pietrafessa di sotto (1958 *m*). — 18 und 21 Runse des Forcel Rosso. — 17 Forcel Rosso (2708 *m*). — 2860 Cima di Breguzzo (2860 *m*). — 2729 Cima delle Casinelle (2729 *m*).

NB. Die andern Nummern beziehen sich auf die geologische Beschreibung im Texte.

Die starken Retouchen, welche notwendig wurden, um die Plastik auf der Photographie nicht ganz zu verlieren, haben leider die feinsten Details des Modells verwischt. Es ist namentlich die schmale, zirka 3 *mm* lange Apophyse der Granitmasse 32, welche unmittelbar oberhalb 34 nach N hinzieht, verloren gegangen.

die Zugehörigkeit dieses Marmors zum sogenannten Zellenkalk außer Zweifel setzt, zu finden. Der darauffolgende untere Muschelkalk ist in einen schmutziggrauen Marmor mit dünnen charakteristischen Silikatstreifen umgewandelt. Die dunklen, rotbraun anwitternden Silikatstreifen werden im oberen Muschelkalk dicker und häufiger, was also hier dem größeren Tongehalt entspricht.

Unterer und oberer Muschelkalk sind in der tiefen Runse, welche zum Forcel 12, einem von Gemsenjägern benützten Paß, hinaufführt, prächtig aufgeschlossen. Klettert man die nördliche Wand der Runse hinauf, etwa an der Stelle 13, so findet man knapp unter der scharfen Kammlinie das nächstfolgende Glied der triadischen Serie, die Reitzischichten (Buchensteiner Schichten), und zwar sowohl die untere Abteilung, die hauptsächlich aus knolligen kieseligen Kalken besteht, welche der Hauptsitz des *Protrachyceras Reitzi* sind, als auch die obere, für welche Einschaltungen von „Pietra verde" charakteristisch sind. Die Pietra verde ist wenigstens makroskopisch unverändert geblieben, die kieseligen Kalke dagegen sind in weißen Marmor umgewandelt, in welchem die kieselige Substanz derart verteilt ist, daß eine grobe maschenartige Struktur erzeugt wird und so die Verwitterungsfläche etwa wie eine Wabe, deren einzelne Zellen etwa eigroß sind, aussieht. Geht man dem schmalen Grat nach, so trifft man bald Daonellenschichten, welche ihrer Tongesteinnatur entsprechend, in einen dichten massigen Hornfels umgewandelt sind. Dieser ist unter dem Mikroskop ein feinkörniges Aggregat, welches hauptsächlich aus Quarz, Glimmer, Erz und einem stark lichtbrechenden Mineral, das nicht näher untersucht wurde aber, dem Korund sehr ähnlich erscheint, besteht.

Was nun folgt, ist grobkörniger Marmor 15, welcher mit verdünnter Salzsäure noch braust und nach der stratigraphischen Lage, der Struktur und der Mächtigkeit dem Esinokalk entspricht oder, richtiger gesagt, einer Übergangsfazies zwischen dem Schlerndolomit der Etschbucht und dem Calcare d'Esino der Lombardei. Wir sind so in die Nähe des Forcel Rosso (2708 *m*) gekommen, steigen nun rechts hinab und erreichen eine breite Stufe 16. welche parallel der Kammlinie, beziehungsweise der Runse 17—18, die von Forcel Rosso hinunterzieht, ist. Diese Stufe besteht aus weichem, ziemlich glänzenden Schiefer von dunkelgrauer Farbe und einem eigenartigen Stich ins Violette.

In dem engen Paßeinschnitt und in der Runse steht blendend weißer Marmor an; die Reinheit der Farbe, das Fehlen von Silikaten, die nicht verzahnte Struktur und schließlich die chemische Prüfung überzeugen uns, daß es ein Dolomitmarmor ist. Der Marmor bildet nördlich des Paßeinschnittes, beziehungsweise seiner nach O hinunterziehenden Runse, eine dünne Wand, über welche die Tonalitmasse der Cima di Breguzzo (2860 *m*) emporragt. Am Kontakt zwischen Dolomit und Tonalit hat sich eine etwa handbreite Zone eines weißlichen makroskopisch dichten Silikats, welches hier nicht näher beschrieben werden soll, gebildet.

Ganz dieselbe stratigraphische Serie und dieselben Lagerungsverhältnisse des Forcel Rosso kann man beim Abstieg längs der ganzen Runse beobachten. Die Skizze der Fig. 3 illustriert sie noch besser

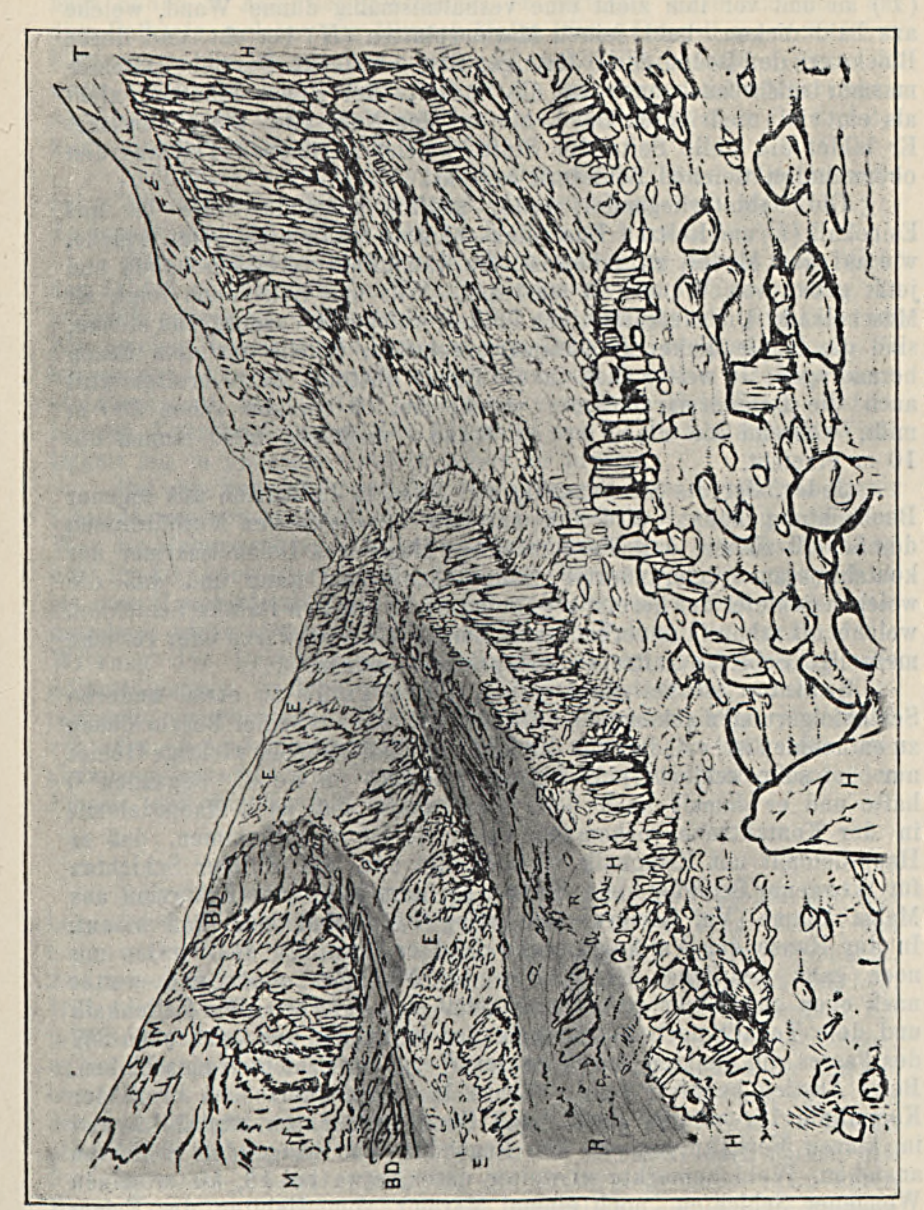


Fig. 3. Die Runse des Forcel Rosso. Mittlerer, östlicher Teil.

T = Tonalit. — *H* = Marmorplatten des kontaktmetamorphen Hauptdolomits. — *R* = Raibler Schichten. — *E* = Esinokalk. — *BD* = Buchensteiner (Reitzi) und Daonellenschichten. — *M* = Muschelkalk.

als das Modell; sie wurde nach einer Photographie gezeichnet, welche etwa bei 18 aufgenommen wurde. Rechts oben (Nord) steht der Tonalit (*T*) an und vor ihm zieht eine verhältnismäßig dünne Wand, welche aus bald dicken, bald feinen Marmorplatten (*H*) besteht und deren Blockwerk den Boden der U-förmigen Runse bedeckt. Derselbe Dolomitmarmor reicht auch noch auf die Südseite der Runse hinüber, zieht als ein viel niedrigeres Band als auf der Nordseite dieser entlang. Er bildet die steile Seite der Stufe, welche im flachen Teil aus den oberwähnten weichen Schiefern besteht.

Die dahinterliegende, weiter südlich folgende Stufe ist aus Esinokalk (*E*) und Reitzi + Daonellenschichten zusammengesetzt, welche, wie auf dem Modell zu sehen ist, die Kammlinie verlassen haben und jetzt genau von W nach O streichen. Was nun links oben folgt, ist Muschelkalk. Die säulenförmigen Pfeiler, welche im Vordergrund stehen, sind die Köpfe dicker Dolomitmarmorplatten, welche aus dem Rasen herausragen. Je weiter man in die Runse absteigt, desto breiter wird auch die Dolomitmarmorzone, welche bei 19 beinahe schon 300 m mißt, während sie am Forcel Rosso vielleicht nicht einmal die 10 *m* erreicht.

Jeder, der die Stratigraphie der Trias in Judikarien aus eigener Beobachtung kennt, wird nun aus den beschriebenen Verhältnissen den Schluß ziehen, daß diese mächtige Masse von Dolomitmarmor nur kontaktmetamorphveränderter Hauptdolomit sein kann und daß die weichen Schiefer der bereits erwähnten Stufe nur den Raibler Schichten, welche oft schon in unverändertem Zustande als schwarze oder rötliche mergelige Schiefer auftreten, entsprechen können.

Salomon ist bei der Deutung dieses Profils zu etwas anderen Schlußfolgerungen gekommen, offenbar weil, wie aus seiner Beschreibung zu entnehmen ist, er „dies für die Adamellogeologie sehr wichtige Gebiet nur bei sehr schlechter Witterung, vielfach im Nebel, begangen"[1]) hatte und er damals auch noch nicht ahnte, daß noch Hauptdolomit in der Kontaktzone vorkommen kann. So ist es gekommen, daß er Hauptdolomit mit Esinokalk verwechselte und die Raibler Schichten für Wengener Schiefer hielt. Salomon kam bei seiner Exkursion aus Malga Adamè (Val Saviore) und stieg bei Nebel zum Paß hinauf. In der Runse der Val Savioreseite fand er Hornfelse des Servino mit noch ganz deutlichen Exemplaren der *Naticella costata* und weiter nach oben glaubte er zu erkennen, daß sich zwischen dem Zellenkalk und dem Tonalit noch Muschelkalk und Esinokalk und ganz oben SW des Passes die dunklen Hornfelse der Wengener Schichten einschieben. Beim Abstieg benützte er die Runse 18, durchquerte das Profil der Kammlinie 16, wo die Reitzi- und Daonellaschichten tatsächlich und in klaren Verhältnissen zu den liegenden und hangenden Schichten anstehen. Wohl bemerkte er weiter unten, etwa bei 18, hinter seinen Wengener Schichten „noch einmal Marmor vom Habitus des Esinomarmors und noch einmal eine dunkle Gesteinszone"; bezüglich dieser blieb er aber, um der Deutung des Forcel Rossoprofils konsequent zu bleiben, im Zweifel, ob sie den Wengener Schichten angehört oder

[1]) Die Adamellogruppe, pag. 79.

einen veränderten Eruptivgang darstellt. Beim Weitergehen wurde seine Aufmerksamkeit von der scharfen Umbiegung der Schichten nach Süden in Anspruch genommen, er verfolgte diese Schichten auf dem Fußsteig, welcher von 19 nach Malga Pietra fessa di sopra 20 führt, kletterte so die Marmorwand über 21 nach Pietra fessa di sotto 22 nicht herab und kam daher, weil er die außerordentliche Mächtigkeit der Marmorzone nicht beobachten konnte, auch nicht über die Richtigkeit seiner Profildeutung in Zweifel.

Nach meinen Beobachtungen im Gebiete der Cime delle Casinelle halte ich mich also für berechtigt, festzustellen, daß hier Hauptdolomit mit dem Tonalit in Kontakt kommt.

Wie anfangs erwähnt wurde, kann man aber daraus noch nicht den Schluß ziehen, daß der Tonalit jünger als Hauptdolomit wäre. Es ist noch notwendig, zu beweisen, daß der Kontakt ein primärer ist. Ein solcher Beweis wurde, wie aus dem Zitat Salomons auf pag. 95 hervorgeht, für das Hauptdolomitvorkommen des Mte. Frerone noch nicht erbracht, ein Umstand, der mich veranlaßt, diese Frage, welche für die Altersbestimmung des Adamello von so fundamentaler Wichtigkeit ist, in unserem Gebiete näher zu prüfen.

Bei der Beweisführung für den primären Kontakt sind in erster Linie Metamorphose und Lagerungsverhältnisse in Erwägung zu ziehen. Was die Metamorphose anbelangt, so wurde schon bei der Beschreibung des Profils konstatiert, daß sämtliche Glieder vom Quarzphyllit an bis zum Hauptdolomit intensiv metamorphosiert sind. Daß diese Metamorphose nicht etwa auf die Intensität der Faltung, sondern auf die Wirkung der Eruptivmasse zurückzuführen ist, zeigen schon die Silikatbildungen, welche, wie oben schon gesagt wurde, an der Kontaktstelle zwischen Dolomit und Tonalit vorkommen. Aber, abgesehen von der Kontaktmetamorphose, liefern uns auch noch die Beziehungen zwischen der Tonalitmasse und dem Schichtengebirge den Beweis, daß der Kontakt ein primärer ist.

* * *

Tektonik. Zuerst aber ein paar Worte über die Tektonik. Mit dem bogenförmigen Hinunterziehen der Schichten hat uns schon früher das Suesssche Bild[1]) und die Skizze der Figur 2 vertraut gemacht. Auf einen wichtigen Umstand muß man aber nun aufmerksam machen. Die westliche Partie derjenigen Schichten, welche der Kammlinie 9,9 folgen, erscheint von Ervina aus sehr flach liegend, beinahe horizontal; es ist dies nur eine Folge der Perspektive, denn tatsächlich handelt es sich um Schichten, die beinahe auf dem Kopf stehen, wie dies das dem Modell beigegebene Profil zeigt. Nach einer Strecke biegen aber die Schichten der äußeren Zonen 19 so scharf nach Süden, daß Salomon im Zweifel blieb, ob die Umbiegung nicht etwa durch Brüche vermittelt wird. Ich konnte feststellen, daß die knieförmige Biegung ohne Intervention von Bruchlinien stattfindet und daß die Schichten trotz der so plötzlich veränderten Richtung noch immer saiger stehen. Viel weniger scharf erscheint die Umbiegung der

[1]) Antlitz der Erde, Bd. I, pag. 315.

inneren Zone 8. Dieser Umstand ist zum Teil auf das Auftreten einer kleinen Verschiebung, welche im Modell bei 23 deutlich zu sehen ist, zum Teil auf die Schiefe der durch die Erosion erzeugten Anschnittfläche und schließlich teilweise auch auf den Mechanismus der Falte zurückzuführen.

* * *

Lagerungsverhältnisse. Der komplizierte Bau dieser kleinen Scholle spiegelt sich selbstverständlich auch im Lagerungsverhältnisse gegenüber der Eruptivmasse wieder. Dieses Paket von steil bis senkrecht stehenden Schichten wurde während der mise en place der Tonalitmasse in seinem inneren Gefüge nicht viel zerrüttet, an seiner heutigen Basis aber vielfach zerfetzt.

Um die an und für sich sehr interressanten Lagerungsverhältnisse kennen zu lernen, stellen wir uns wieder auf die Wiese der Hütte Ervina di sopra 4 und beginnen von dort über das geologische Modell einen neuen Rundgang.

Zuerst steigen wir zu dem Lago di Mare (2225 *m*), einem kleinen Karsee 24, welcher einen fensterartigen Aufschluß verschafft. Links von 25 sehen wir das keilförmige Eindringen der Quarzphyllite in die Eruptivmasse, welche ihrerseits zwei mächtige Apophysen 25 in die Schiefer sendet. Wir klettern dann von 24 die Wand bis 6 hinauf und konstatieren, daß dort der Sandsteinkomplex ohne Schieferunterlage auf dem Tonalit ruht, kehren zurück, passieren den Talkessel 26 und steigen zu 27 hinauf; was wir hier treffen, ist eine breite Sandsteinscholle, an deren östlichem Rande noch ein Fetzen von Servino erhalten ist. Die nächste Scholle 27 besteht ganz aus Servino, welcher den höchsten Grad der Metamorphose aufweist. Klettern wir bis 30 hinauf, so finden wir eine schmale Sandsteinscholle, welche die natürliche Fortsetzung von 27 ist; beide haben ein gleiches Streichen und ihre Bänke stehen senkrecht. Die Schollen 27, 28, 29 schwimmen im Tonalit, welcher in ihrer unmittelbaren Umgebung oft voll von ihren Fragmenten ist. Aus dem Rasen ragt bei 21 noch eine Servinoscholle heraus und am Rand der Wiese liegt noch eine Marmorpartie 32; die herabstürzenden Bäche haben sie in drei Teile zerschnitten und in jedem Einschnitt die Tonalitunterlage aufgeschlossen. Bei 10 sind die Aufschlüsse weniger günstig, nur in der im Zellenkalkmarmor liegenden Runse sind einige schöne Apophysen zu sehen. Es sind aber keine Apophysen des Tonalits, sondern der kleinen Granitmasse 32, welche sowohl die Trias bei 10 und 34 als auch den Tonalit, wie bei 33 auf dem Modell durch Verzahnung der Grenzlinie schematisch dargestell wurde, injiziert. Erst an dem Fußsteig, welcher von Pietrafessa di sopra 20 nach Pietrafessa di sotto 22 hinunterführt, findet man wiederum den Kontakt zwischen der Eruptivmasse und der Trias, und zwar zwischen Tonalit und Hauptdolomit. Bei 35 in der Runse, welche die Fortsetzung von 11 und 12 bildet, sieht man die Intrusion des Tonalit in die Dolomitmarmormasse. Echte Apophysen, das sind Gänge, welche nicht nur mit dem Tonalit der Hauptmasse absolut identisch, sondern auch ausgesprochene gangförmige Fortsetzungen der letzteren sind, dringen

in den kontaktmetamorph veränderten Hauptdolomit. Das herabstürzende Bächlein fällt bald von einer Tonalitstufe herab, bald fließt es in prächtigen polierten Marmorwannen, welche ihre Entstehung demselben verdanken. In kleinerem Stil sind die Intrusionserscheinungen nochmals bei 35 zu beobachten; 36 sind zwei kleine, durch Erosion isolierte Marmorschollen. In der Runse 18 habe ich keine echten Apophysen gesehen, es kommen wohl Gänge vor, wie zum Beispiel bei 21, die mit dem Tonalit der Masse petrographisch identisch sind und somit aller Wahrscheinlichkeit nach Apophysen sind; es läßt sich aber in denselben, da sie isoliert im Marmor vorkommen, nicht auch konstatieren, daß sie von der Eruptivmasse direkt ausgehen. Damit ist nicht gesagt, daß auch an der nördlichen Umgrenzung der Marmormasse echte Apophysen vorkommen könnten, um so mehr als ich die steile Wand nicht überall erklettern konnte und der Nebel oft die Fernsicht erschwerte. Außer vom Tonalit wird die Trias auch von zahlreichen Gängen seiner Gefolgschaft durchbrochen [1].

* *
*

Die minimale Altersgrenze des Tonalits. Sowohl aus der Kontaktmetamorphose als auch aus den Lagerungsverhältnissen muß man also den Schluß ziehen, daß der Kontakt der Trias inklusive Hauptdolomit mit dem Tonalit ein primärer ist. Es folgt nun daraus, daß der Tonalit zweifellos jünger als Hauptdolomit ist.

Interessant ist noch festzustellen, besonders gegenüber der Meinung Löwls (vergl. pag. 98), daß der Hauptdolomit sowohl mit dem Adamello- als auch mit dem Re di Castello-Tonalit im primären Kontakt ist. Das ist ebenfalls auf dem Gypsmodell ersichtlich. Der Adamello-Tonalit III ist sauer und grobkörnig, was durch spärliche Punktierung augedeutet wurde; der Re di Castello-Tonalit I ist feinkörniger und basischer und auf dem Modelle entsprechend dicht und feinpunktiert. Mit II ist weiter die basische Fazies des Re di Castello-Tonalit bezeichnet.

Beide Tonalite also sind jünger als Hauptdolomit.

Ich sage absichtlich jünger und nicht etwa „mindestens gleichalterig", denn der Vergleich der Mächtigkeit der Dolomitmarmormasse mit jener, welche sonst der Hauptdolomit in Judikarien zu haben pflegt, hat mich überzeugt, daß in der Marmorzone auch die obersten Bänke des Hauptdolomits vertreten sind.

Die minimale, das ist also die älteste Altersgrenze des Tonalits, welche, als Suess über Adamello schrieb, bei der anisischen Stufe lag und nach den Aufnahmen Bittners die ladinische Stufe erreicht hatte, hat nunmehr die karnische und

[1] Dieser Ganggefolgschaft dürften auch die Tonalitaporphysen, welche Salomon aus der Forcel Rosso Runse erwähnt (a. O., pag. 81), angehören. Ich spreche diese Vermutung aus, weil dieser Autor in seiner Beschreibung die Apophyse der Tonalitmasse von den Gängen der Gefolgschaft nicht klar unterscheidet. So zum Beispiel auf pag. 259 der „Adamellogruppe", wo von „Apophysentonalit im Tonalit" die Rede ist.

norische Stufe überschritten und liegt nahe oder knapp an der Basis des Rhäts.

Spuren von Rhätschichten zu finden, ist mir bisher nicht gelungen. Wenn solche an der Cime delle Casinelle vorkommen, so sind sie noch bei 37 zu erwarten, eine Stelle, welche ich wegen Terrainschwierigkeit und Zeitmangel noch nicht begehen konnte und erst im nächsten Sommer näher untersuchen werde. Ich habe Rhät vergebens in der Nähe Pietrafessa bei 22, 35, 36 gesucht: ich sah dort nur weißen Dolomitmarmor, während der Komplex der rhätischen Ablagerungen mit schwarzen mergeligen Schichten beginnen sollte, so daß nichts leichter wäre, als sie auch in kontaktmetamorph verändertem Zustand von Hauptdolomitmarmor zu unterscheiden.

Noch jüngere Schichten als Rhät am Kontakt mit dem Tonalit zu suchen, ist vollkommen aussichtslos. Der Rhät als solcher ist nämlich in Judikarien so mächtig, daß eventuell nur noch seine Basalglieder in Kontakt erwartet werden könnten.

Es kommen übrigens die nächsten liassischen Schichten in Judikarien erst 10 *km* weiter östlich von dem Tonalitrand vor.

Unter solchen Umständen muß man also konstatieren, daß im Adamellogebiet ein so sicheres Kriterium der Altersbestimmung, wie es durch die Stratigraphie und durch die Lagerungsverhältnisse gegeben ist, uns nur die Feststellung der minimalen (ältesten) Altersgrenze des Tonalits, nicht aber der maximalen (jüngsten) gestattet. Wir wissen, daß der Tonalit sicher jünger als Hauptdolomit ist, nicht aber, um wieviel er jünger ist.

Wenn wir nun die maximale Altersgrenze des Tonalits bestimmen wollen, müssen wir es mit anderen Kriterien versuchen.

* * *

Andere Kriterien der Altersbestimmung. Die Ansichten Prof. Salomons. Die anderen Kriterien der Altersbestimmung, welche im Adamellogebiete in Erwägung gezogen werden können, stehen mit 1. Konglomeraten, 2. Ganggefolgschaft, 3. Syngenese, 4. Dicke der Sedimentkruste, 5. Druckerscheinung, 6. Gebirgsbildung, 7. Faltung in Zusammenhang.

Aber nicht alle diese Kriterien sind für den Adamello brauchbar. Vor allem dasjenige des Vorkommens von Geröllen der Eruptivmasse in Konglomeraten und Breccien nicht. Dieses Kriterium, das sonst bei einem so charakteristischen Gestein wie der Tonalit aus einem glücklichen Fund sichere Schlußfolgerung gestattet hätte, ist in unserem Falle nicht anwendbar aus dem einfachen Grunde, weil Konglomerate, in welchen Tonalitgerölle möglich wären, fehlen.

Die Quarzphyllitkonglomerate an der Basis der permokarbonischen Sandsteine und die Quarzkonglomerate des Grödener Sandsteins kommen nicht in Betracht. Auch in den Konglomeraten der Raibler Schichten, welche, wie uns die neuen sorgfältigen Untersuchungen Cacciamalis[1]) lehren, an einzelnen Stellen der Provinz Brescia vorkommen, ist das Suchen von Tonalitgeröll überflüssig geworden,

[1]) Studio geologico delle valli di Lodrino e Lumezzane. Commentari dell' Ateneo di Brescia per l'anno 1908. Brescia 1909, pag. 68.

nachdem das Vorkommen von Hauptdolomit in primärem Kontakt mit der Adamelloeruptivmasse nunmehr außer Zweifel gestellt ist. Es bleiben nur die liassischen Breccien übrig, die in der Gardaregion, wie mir Cozzaglio brieflich mitteilt, ziemlich verbreitet sind. Es handelt sich aber um lokale Strandbildungen, in welchen kristallinische Elemente und selbst triadische Gerölle ebensowenig zu erwarten sind als in dem oberjurassischen Strandkonglomerat von Ballino bei Riva, welches von mir beschrieben wurde [1]). Das Fehlen von Tonalitgeröllen in liassischen Breccien und oberjurassischen Konglomeraten hat nach meiner Anschauung wegen Lokalverhältnissen nicht einmal für Wahrscheinlichkeits-Schlußfolgerungen einen Wert.

Ebensowenig ist das Kriterium der Ganggefolgschaft in unserem Falle brauchbar. Die Verbreitung der Eruptivgänge der Tonalitganggefolgschaft in dem Adamellogebiete ist eine derartige, daß sie wohl für den Zusammenhang der Eruptivmasse mit den Gängen spricht; aber gerade diese Verbreitung ist es, welche die Anwendbarkeit dieses Kriteriums verhindert. Die Ganggefolgschaft ist in Judikarien nur in einer Entfernung von höchstens 6 *km* von dem Rand der Eruptivmasse zu finden; die nächsten rhätischen oder liassischen Bildungen sind aber über 10 *km* weit davon entfernt und tatsächlich findet man in den letzteren keine Eruptivgänge. Daß man unter solchen Umständen aus diesem negativen Resultat keine Schlußfolgerung für die Altersbestimmung der Adamellomasse ziehen darf, liegt wohl auf der Hand. Was die Syngenese anbelangt, so liegt es ebenfalls auf der Hand, daß die Schlußfolgerungen, die man aus einer Hypothese zieht, immer auf sehr schwachen Füßen stehen müssen. In unserem Falle wird man es übrigens heutzutage wohl vorziehen, nach den Beobachtungen, welche in je einer der randlichen (Iffinger) und der zentralen (C. d'Asta) periadriatischen Eruptivmassen gemacht wurden [2]), überhaupt den Gebrauch der oben erwähnten Kriterien aufzugeben.

In der Dicke der Sedimentkruste, welche noch auf dem Tonalit liegen mußte, um ihn granitisch erstarren zu lassen, versuchte Salomon, ein Kriterium für die Altersbestimmung zu gewinnen. „Da wir indessen wissen (so schrieb dieser A. im Jahre 1897), daß der Tonalit nicht die Oberfläche erreichte, sondern unter einer festen Kruste erstarrte, und da der Esinokalk am Passo del Frate zum größten Teil unter den Tonalit einfällt, so müssen wir annehmen, daß dieser von noch jüngeren Schichten als der Esinokalk bedeckt gewesen sein muß." Nach Salomon darf man der Tonalitbedeckung sicher keine geringere Dicke als der des norwegischen Drammengranits zuschreiben. „Eine Dicke von 600 *m* bedeutet aber bereits, daß der Tonalit wenigstens das Alter des Hauptdolomits hätte." Wir wissen nun, daß die neuen Beobachtungen wirklich dem Tonalit das Alter des Hauptdolomits bestätigt haben. Trotzdem möchte ich diese Übereinstimmung nur als zufällig betrachten. Denn die Lagerungsverhältnisse der Adamellohülle sind tatsächlich zu kompliziert,

---

[1]) Diese Verhandlungen 1909, pag. 171.

[2]) Siehe auf pag. 93.

um aus der ursprünglichen Dicke derselben diejenigen Schlüsse ziehen zu können, welche höchstens bei einer flachgewölbten regelmäßig gebauten Decke eine gewisse Berechtigung hätten. Ich erinnere zum Beispiel an die Verhältnisse in Val di Fumo und in Val Leno. An der letztgenannten Lokalität liegen bei Malga Gelo die Muschelkalkablagerungen bei 1800 *m*, am Rossola aber, in einer Entfernung von kaum 2 *km*, schon um rund 1000 *m* höher. Es wäre weiter meiner Ansicht nach nicht zulässig, obgenannte Methode der Altersbestimmung konsequent anzuwenden, das ist zum Beispiel noch dem Hauptdolomit 600 *m* zuzugeben, womit die Liasgrenze erreicht würde. Wahrscheinlich vertritt übrigens jetzt auch Salomon diese Ansichten nicht mehr, denn in seinen neuen Publikationen hat er dieses Kriterium nicht weiter angewendet. Er hat es vielmehr versucht, die noch zu besprechenden drei anderen Kriterien zu benützen und glaubt, mit deren Hilfe das tertiäre Alter des Tonalits positiv und bestimmt bewiesen zu haben.

Die definitive und ausführliche Form seiner Beweisführung werden wir erst in dem zweiten Teil seiner Adamellomonographie finden. Ich selbst habe die Arbeiten der Neuaufnahme des Adamello ebenfalls noch nicht abgeschlossen. Es wäre deshalb in mancher Beziehung gerechtfertigt, wenn ich meine Stellungnahme in diesen Fragen für eine spätere Zeit vorbehalten wollte Wenn ich schon jetzt die Gelegenheit benütze, um meine vorläufige Meinung ganz kurz auszusprechen, so geschieht es, um einem direkten Wunsch Salomons, welcher seit 1899 [1]) die „Gegner der von ihm vertretenen Anschauungen mit Gegengründen hervorzutreten“ eingeladen hat, entgegenzukommen. Ich folge dieser Aufforderung gern, weil meine persönlichen Beziehungen zu Herrn Prof. Salomon mir volle Bürgschaft leisten, daß die Diskussion immer streng sachlich bleiben wird und es wohl das Minimum ist, was man zur Anerkennung seiner großen Verdienste für die Alpengeologie tun kann.

Vor allem muß ich erklären, daß ich durchaus nicht zu denjenigen gehöre, welche, wie Salomon sagt, „nur mit Widerwillen oder nur ausnahmsweise, oder doch nur für exotische Länder“ die Möglichkeit des Auftretens jüngerer Granite und ihnen verwandter Tiefengesteine zugeben. Ich huldige in dieser Beziehung keinem Vorurteile und meine feste Überzeugung ist eben die, daß auch die Granitmassen der Südalpen verschiedenalterig sind, nachdem einerseits Granitgerölle in älteren Konglomeraten gefunden wurden und anderseits granitische Gesteine jüngere Schichten injiziert haben.

Trotz alledem bin ich nach den bisherigen Publikationen Salomons und nachdem ich selbst die für die Altersfrage wichtigsten Gebiete des Adamello durch eigene Anschauung kennen gelernt habe, noch nicht überzeugt, daß der Adamellotonalit tertiär ist.

Am wenigsten überzeugt mich das Kriterium der Gebirgsbildung. Salomon geht von der Hypothese aus, daß die Eruption der grani-

[1]) Sitzungsb. der kgl. preuß. Akad., 1899, III, pag. 39.

tischen periadriatischen Massen mit der Gebirgsbildung in engstem genetischen Zusammenhang stehen. Einzelne dieser Granitmassen, sagte er weiter, welche eine syngenetische Gruppe bilden, sind sicher posttriadisch; die nächste Epoche der Gebirgsbildung in den Alpen nach der Karbonzeit fällt bereits in das Tertiär, folglich erhält man als Altersgrenze dieser Granite das Ende der Kreide- und den Anfang der Mitteleocänzeit.

Diese Schlußfolgerung ist also von zwei sich gegenseitig stützenden Hypothesen abhängig: von der Syngenese, welche nicht mehr aufrechthaltbar ist und der Theorie des genetischen Zusammenhanges der Gebirgsbildung mit der Eruption.

Salomon gibt meiner Ansicht nach eine zu enge Interpretation der heute dominierenden Theorie der Gebirgsbildung. Diese Theorie, so wie sie fast allgemein anerkannt wird, sagt nicht etwa, daß sämtliche Eruptionen der Gebirgsregionen von der Gebirgsfaltung abhängig sind, sie lehrt uns vielmehr, daß Eruptionen und Gebirgsbildung auf eine und dieselbe Ursache, der Kontraktion unserer Erde, zurückzuführen sind. Sie setzt also die Möglichkeit voraus, daß Eruptionen auch mit anderen Krustenbewegungen in Zusammenhang stehen können, welche direkt oder momentan nicht als Gebirgsbildung zu betrachten sind; sie läßt sogar den Fall offen, daß einzelne Eruptionen auch unabhängig von Krustenbewegungen stattfinden. Und tatsächlich können die großartige Quarzphorphyreruption, die Augitlaven der Wengener Schichten und die ausgedehnten Tuffbildungen des Raibler Niveaus in der Etschbucht, bisher mit keinerlei gebirgsbildenden und zugleich -faltenden Bewegungen ihrer Ausbruchregion in Zusammenhang gestellt werden. Sie liefern uns jedenfalls den positiven Nachweis, daß zwischen dem Karbon und dem Tertiär in unserem Gebiete große Eruptionen stattgefunden haben, welche von der tertiären Faltung und Gebirgsbildung absolut unabhängig sind. Und ich will in Erinnerung bringen, daß die Wengener Augitlaven und Tuffe eine Oberfläche bedecken, welche mehrmals größer ist als jene der Adamellomasse. Es handelt sich also um eine gewaltige Eruption und ich verstehe nicht, warum einer ähnlichen Ursache nicht auch die mise en place unterirdisch erstarrter granitischer Massen zugeschrieben werden darf. Es ist gewiß nicht die Gebirgsbildungstheorie, wie sie allgemein Geltung hat, die uns das verbietet, denn sie ladet uns vielmehr ein, für solche oberflächliche Ergüsse auch ein Tiefeäquivalent, eine Narbe zu suchen, nimmt aber anderseits auch gleichzeitig das Vorkommen von Eruptivmassen, welche nie die Oberfläche erreichten und granitisch unter einer Sedimentkruste erstarrten, an.

Wir haben also in der Etschbuchtregion große Eruptionen, welche keiner faltenden Krustenbewegung ihr Auftreten verdanken und die tertiäre Faltung, mit welcher ebenfalls große Eruptionen zusammenfallen. Wir sind durchaus nicht gezwungen, die mise en place einer Granitmasse mit einer solchen Eruption in Zusammenhang zu bringen; will man aber das tun, warum muß man der tertiären Faltungsperiode den Vorzug geben?

Weil, so lautet die Antwort Salomons, sich wohl unabweislich die Vermutung aufdrängt, daß die Entstehung

der ethmolithischen (trichterförmigen) Lagerungsform geknüpft ist an die Vereinigung und den gleichzeitigen Eintritt von Faltung und Intrusion.

Entscheidend ist also nach den letzten Publikationen Salomons nicht das Kriterium der Gebirgsbewegung, sondern jenes der Faltung und diesem müssen wir nun unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

Die Anwendbarkeit dieses Kriteriums ist im allgemeinen nicht zu verkennen. Wird zum Beispiel ein Zug von parallelen Falten von einer Eruptivmasse durchbrochen, so ist es wohl möglich, daß die Lagerungsverhältnisse der Intrusivmasse und ihrer Apophysen gegenüber der umhüllenden Kruste derart klar sind, daß das Vorhandensein der alten Falten zur Zeit der mise en place überhaupt außer Diskussion steht.

Diesen einfachen Fall stellt aber die Tektonik der Adamelloregion durchaus nicht dar. Ich will mit ein paar Worten an sie erinnern. Die kleine Skizze (Fig. 4) stellt in möglichst einfacher Weise die Leitlinie der Etschbuchtfaltung dar. Das Mittelstück der dicken S-förmig

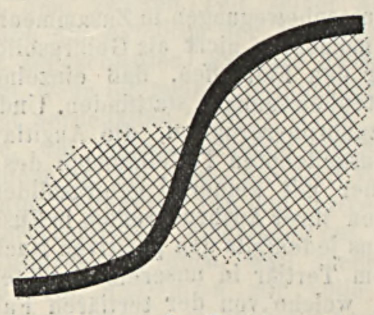


Fig. 4. Leitlinie der Etschbuchtfaltung.

gebogenen Linie entspricht dem zusammengedrängten anormal N—NO streichenden Faltenzug, die schraffierten Teile den plateauartigen flachgefalteten Gebieten, welche den Übergang der Etschbuchtfalten in die normalen, WO streichenden Falten der Lombardei und Venetiens vermitteln. Der Adamello liegt schon außerhalb des gedrängten Faltenzuges, also in dem Interferenzgebiet, wo kein ausgesprochenes planmäßiges Faltensystem mehr zu erkennen ist.

In den südwestlichen und nordwestlichen Teil der Adamellomasse zieht sich je eine schmale zusammenhängende Zone von kontaktmetamorper Trias auf einige Kilometer in das Tonalitmassiv hinein. Die Schichten dieser Zonen stehen steil bis senkrecht; die südliche Zone, jene der Val Blumone, dürfte vielleicht eine enggepreßte Synklinale oder eine Antiklinale darstellen; die nördliche, der Val Gallinera, ist der ganzen Länge nach durch eine Bruchlinie entzweigespalten.

Werfen wir nun einen Blick auf die Salomonsche Karte und es wird sofort das fremdartige Auftreten der Blumonezunge auffallen.

Sie bildet ein fremdes Element in dem Bau des Gebirges und erscheint nicht als Fortsetzung einer außerhalb der Eruptivmasse

liegenden Falte, denn nur der keulenförmige Keil zeigt steile Schichten; schon der Mte. Colombine, der noch nicht ganz außerhalb der Tonalitmasse liegt, ist flach gebaut und es beginnt also schon mit ihm die plateauartige flachgewölbte Region [1]). Mit dem besten Willen kann man in dieser Blumonezunge nicht eine Falte, welche unbedingt dem tektonischen Plane dieses Gebietes entspricht, erkennen. Es ist aber dann auch unmöglich, mit Sicherheit und Bestimmtheit, wie Salomon meint, zu behaupten, daß diese kleine Falte ohne weiteres der tertiären Faltung gehört.

Denselben fremdartigen Eindruck macht auch die Gallinerazunge, und ich sehe nicht die Möglichkeit, das tertiäre Alter ihrer Faltung mit Sicherheit zu beweisen, denn wir haben es diesmal nicht einmal mit einer Falte zu tun, sondern bloß mit einer steilstehenden Zone, welche ebenso gut ihre heutige Stellung den Krustenbewegungen bei der so gewaltigen Intrusion verdanken kann, — was bei so großer Intrusivmasse um so näher liegt, je dünner man die Kruste annimmt.

Solange aber in dieser Beziehung Unsicherheit herrscht, können wir auch nicht von einer sicheren Bestimmung des tertiären Alters des Tonalits sprechen.

Ein neues Argument für die Entscheidung der Frage erblickt Salomon in der Beobachtung, daß die Kontaktmetamorphose jünger als die mechanische Deformation ist, die er an Permkonglomeraten der inneren Kontaktzone im Baitonegebiet konstatiert hat. Die makroskopische und mikroskopische Beweisführung, die er als absolut sicher bezeichnet, blieb bisher aus, wird aber offenbar in einer späteren Publikation erscheinen. Vorläufig kann also dieses Kriterium nicht in Diskussion gezogen werden. Immerhin will ich noch hervorheben, daß nach dem, was Salomon bisher mitgeteilt hat, auch diese Beweisführung voraussetzt, daß die starke Pressung, welche er am Osthange des Granatkammes im Baitonegebiet sah, nur mit der tertiären Faltung in Zusammenhang zu bringen sei, was aber meiner Ansicht nach erst zu beweisen ist.

Für mich bleibt also das tertiäre Alter des Tonalits vorläufig unbewiesen. Selbstverständlich ist damit die Diskussion durchaus noch nicht geschlossen. Ich habe mich aus den auf pag. 112 angegebenen Gründen darauf beschränkt, in diesem letzten Abschnitte meines Aufsatzes kurz und summarisch auf die Punkte hinzuweisen, in denen die Meinungen Prof. Salomons und die meinigen auseinander gehen. Ich hoffe damit die definitive Diskussion erleichtert zu haben, welche wohl erst nach der Herausgabe des letzten Teiles der Adamellomonographie Salomons und nach dem Schluß meiner Aufnahmen abgeschlossen werden kann.

Bis dahin soll auch die Besprechung der Lagerungsverhältnisse verschoben werden. Ich gestatte mir hier kurz anzumerken, daß nach der Überprüfung der Profile, die Salomon bisher mitgeteilt hat, die Adamellomasse mir eher als Stock oder Batholith als als Ethmolith erscheint.

---

[1]) Vergl. die geologischen Manuskriptkarten Bittners: Blatt Storo und Blatt Lago di Garda.

P. Steph. Richarz. Geologisch-petrographische Untersuchungen in der Umgebung von Aspang am Wechsel.

Im Anhang zu einer petrographisch-geologischen Untersuchung der Kleinen Karpathen im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1908 (pag. 43 ff.) besprach der Verfasser die petrographischen und geologischen Verhältnisse des Rosaliengebirges und des Wechsels in ihren großen Zügen und stellte eine Spezialuntersuchung für die Zukunft in Aussicht. Diese Spezialuntersuchung für einen Teil des Gebirges ist jetzt abgeschlossen und wird demnächst im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. erscheinen. Es sei gestattet, hier die wichtigsten Ergebnisse zusammenzustellen.

Zum genaueren Studium wurde aus dem weiten Gebiet die Umgebung von Aspang am Wechsel ausersehen, wobei zunächst nur praktische Rücksichten maßgebend waren. Bald aber erwies sich gerade dieses Gebiet als das günstigste für ein derartiges Studium, einerseits weil durch den Bahnbau — Aspang—Hartberg — an zahlreichen Stellen gute Aufschlüsse geschaffen wurden, anderseits weil hier zwei durchaus verschiedene Gebirgssysteme aneinanderstoßen, wie das in der zitierten Abhandlung (pag. 44) schon angedeutet wurde und wie es sich beim Kartieren noch viel deutlicher herausstellte.

Nördlich von Aspang besteht das Gebirge hauptsächlich aus Granit, der in Schiefer eindrang und diese teils zu Albitgneisen, teils zu granat- und turmalinführenden Glimmerschiefern umwandelte. Untergeordnet finden sich auch Quarzitlager. (Die Kalke von Kirchberg und Scheiblingkirchen fallen nicht mehr in das Untersuchungsgebiet.) Weiter nach Osten bei Zöbern treten als neues Glied Amphibolite in die Stratigraphie ein.

Südlich von Aspang konnten bis jetzt intrusive Granite nicht nachgewiesen werden. Das ganze Wechselmassiv mit den nach Osten sich anschließenden Teilen des südlichsten Rosaliengebirges besteht zum weitaus größten Teil aus den „Wechselgneisen", Albitgneisen von der l. c. pag. 44 beschriebenen Beschaffenheit. Konkordant ihnen eingelagert findet man in der Nähe von Aspang, besonders gut aufgeschlossen in der Großen und Kleinen Klause, grüne albit- und epidotreiche Schiefer, von Böhm (Tschermaks mineral.-petrogr. Mitteil. 1883) Chloritgneise genannt. Amphibolite, Quarzite und Kalke fehlen vollständig. Eine OW-streichende Linie trennt beide Gebirgssysteme und kein Übergang vermittelt zwischen beiden. Es handelt sich also jedenfalls um eine tektonische Erscheinung. Sehr interessant ist es nun, daß auf dieser Störungslinie das Aspanger „Kaolin"werk sich befindet. Das dort gewonnene serizitische Material, von G. Starkl (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 644—658) als Pyknophyllit beschrieben, ist ein Zersetzungsprodukt der Glimmerschiefer des nördlichen Gebirgssystems, wie das durch die Bahneinschnitte klargestellt wurde. (Zur Einfahrt in die Stollen des „Kaolin"-werkes war leider trotz aller Bemühungen die Erlaubnis nicht zu erlangen.) Die Bahneinschnitte südlich von Aspang zeigen ferner sehr deutlich, wie die Zersetzungszone sich genau an die Grenzlinie beider

Gebirgssysteme hält, so daß ein ursächlicher Zusammenhang mit der Störungslinie unzweifelhaft ist. Die Zersetzung selbst scheint sich auf die Glimmerschiefer zu beschränken und nicht auf die Wechselgneise überzugreifen.

Der Bahnbau brachte noch näheren Aufschluß über die Art der Störungslinie; es konnte nicht nur ein Nebeneinander beider Gebirge, sondern auch ein Übereinander nachgewiesen werden. Wie schon H. Mohr berichtete (Anzeiger d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, mat.-naturw. Kl. 1909, pag. 390), überlagert das nördliche Gebirgssystem die Gneise der Wechselserie. Ob diese Überschiebung von größerer Bedeutung ist oder nur in der Nähe der genannten Grenze sich zeigt, muß ich Herrn Mohr zur Entscheidung überlassen, der wohl demnächst über die tektonischen Verhältnisse des Gebietes eine Studie veröffentlichen wird.

Bei den petrographisch-geologischen Untersuchungen des nördlichen Gebirgssystems wurde besonderes Gewicht gelegt auf das Verhältnis der richtungslos körnigen zu den schiefrigen Graniten einerseits, anderseits auf die Beziehungen zwischen Granit und umgewandelten Schiefern.

Die richtungslos körnigen Gesteine sind Zweiglimmergranite mit herrschendem Biotit. Der Muskovit findet sich fast nur im Plagioklas eingeschlossen, dann aber in scharf umgrenzten Leisten, also sicher nicht als Zersetzungsprodukt, sondern als primärer Bestandteil. Der Oligoklas hat oft einen Albitrand. Auch finden sich neben Oligoklas nicht selten wasserklare Albite ohne nennenswerte Einschlüsse und Zersetzungsprodukte, während im Oligoklas, neben dem scharf umgrenzten primären Muskovit, noch schuppiger Serizit und Klinozoisit als Neubildung erscheinen.

Auf den Rand des Granitmassivs, gegen die Schiefer zu, nimmt der Granit mehr oder weniger schiefrige Struktur an. Makroskopisch wie mikroskopisch läßt sich nachweisen, daß dieses in einer Aufnahme von Schiefermaterial begründet ist. Man erkennt stets diesen Schieferanteil deutlich im Gestein, sei es nun, daß er in unzusammenhängenden Fetzen erscheint, sei es, daß er in Flasern das ganze Gestein durchzieht und dann allmählich den Granit ganz verdrängt: alle die mannigfaltigen Erscheinungen, die man im Aufschluß oder selbst schon im Handstück beobachten kann, weisen nach derselben Richtung hin. Noch deutlicher wird das im Dünnschliff, in dem man ohne Schwierigkeit die granitischen Bestandteile von den fremden, aus den Schiefern aufgenommenen, unterscheiden kann, da letztere dieselbe Struktur und denselben Mineralbestand aufweisen, wie die dem Granit zunächstliegenden, höchstumgewandelten Schiefer, ohne granitische Injektion. Es sind also diese schiefrigen Gesteine zum Teil vom Granit resorbierte, zum Teil von ihm injizierte Schiefer, und wenn man sie Gneis nennen wollte, so würde weder der Ausdruck Orthogneis noch Paragneis sie richtig charakterisieren, weil eruptives und sedimentäres Material gemengt sind. Am besten würde die Bezeichnung „Metagneis“ passen. Daß irgendwo bloßer Druck Schieferung herbeigeführt hätte, wie das aus den Kleinen Karpathen beschrieben wurde (l. c. pag. 11 ff.), dafür fehlen hier alle Anzeichen.

Die Schieferhülle des Granites setzt sich zusammen aus Albitgneis und Glimmerschiefer. Ersterer, dem Granit sich unmittelbar anschließend, zeichnet sich stets aus durch hohen Albitgehalt. Dieser Albit läßt sich unmöglich aus den ursprünglichen Sedimenten ableiten; er muß also zugeführt worden sein. Woher er stammt zeigen die Pegmatite, welche zahlreich die Schiefer durchziehen. Sie sind frei von Orthoklas und führen als Plagioklas entweder reinen Albit oder Albit-Oligoklas. Man kann diese Pegmatite somit ungezwungen als die Albitbringer betrachten.

Die albitfreien oder albitarmen Schiefer sind wohl stets granatführend und enthalten gewöhnlich auch Turmalin, nicht selten in größerer Menge, während der Turmalin in den Albitgneisen fehlt.

Eine scharfe Grenze zwischen Granit und Schiefer kann man nach dem Gesagten nirgendwo erwarten. Sie vermengen sich auf das innigste, und wenn man einmal glaubt, nun endgültig den Granit verlassen zu haben, so steht man plötzlich wieder vor einem neuen Granitaufbruch. Ein besonders lehrreiches Profil bietet die Straße durch Kulma. Es soll der Abhandlung im Jahrbuch beigegeben werden. Aus der häufigen Wiederholung der Granitdurchbrüche erklärt es sich wohl auch, daß nirgendwo weniger metamorphosierte Gesteine als Glimmerschiefer gefunden wurden, weil keines der Sedimente weit vom Granit entfernt liegt.

Die Amphibolite im Osten des untersuchten Gebietes sind, wie im Jahrbuch 1908, pag. 44, ausgeführt wurde, umgewandelte Diabase. Dem dort Mitgeteilten ist einstweilen nichts hinzuzufügen.

Sind so die petrographisch-geologischen Verhältnisse des nördlichen Gebirgssystems klargestellt, so kann man das nicht von der Wechselserie sagen. Intrusive Granitmassen sind bis jetzt nicht nachgewiesen. Westlich von Aspang findet sich zwar eine kleine Granitkuppe, rings umgeben von Wechselgneis. Aber nach den Erfahrungen, die man im Gerichtsbergtunnel machte, ist es wenigstens sehr wahrscheinlich, daß auch dieser Granit nicht in der Tiefe wurzelt, sondern aufgeschoben ist. Wir sind also für die Erklärung der Albitgneise des mächtigen Wechselmassivs, die nicht selten 50% Albit enthalten und durchwegs denselben Grad der Metamorphose aufzuweisen scheinen, auf bloße Vermutungen angewiesen. Diese Vermutungen aber gehen dahin, daß auch hier ein dem Granit des nördlichen Gebirges gleiches oder ähnliches Gestein, in der Tiefe verborgen, die Ursache der Metamorphose war. Auf diese Vermutung führt die Tatsache, daß der Albitgneis des Wechsels und der Albitgneis, welcher sich in den nördlichen Teilen unmittelbar dem Granit oder Metagneis anschließt, mikroskopisch gleich oder nur wenig verschieden sind. Makroskopisch allerdings führen die Wechselgneise den Albit in wohl individualisierten Knoten, was bei den anderen Albitgneisen nicht vorkommt. Doch verschwinden diese Unterschiede im Dünnschliff. Wenn also ein Teil dieser Albitgneise ihren Albitgehalt aus den intrudierten Graniten herleitet, so sind wir berechtigt, für die mineralogisch gleichen Wechselgneise dieselbe Ursache anzunehmen, wenn auch bis jetzt ein direkter Nachweis des Granites nicht möglich war.

Vorträge.

Dr. J. Dreger. Geologische Beobachtungen an den Randgebirgen des Drautales östlich von Klagenfurt.

In dem Gebiete, das durch die drei Kartenblätter Völkermarkt, Unterdrauburg und Marburg in Unterkärnten und Südsteiermark dargestellt wird, sind es mehrere Epochen eruptiver Tätigkeit, die für den geologischen Bau und die Gesteinsbeschaffenheit dieser Gegend von wesentlichem Einflusse sind.

Von der mächtigen Masse des Gneisgranites oder Granitites, welcher den Hauptkamm des östlichen Bachergebirges bildet, tritt uns nur der nördlichste Teil davon, und zwar südöstlich von Reifnigg in dem hier geologisch dargestellten Landstriche entgegen. Über die Beschaffenheit dieses Gesteines ist schon des öfteren, so von Anker[1]), D. v. Morlot[2]), Rolle[3]), v. Zollikofer[4]), Teller[5]), Dölter[6]), Pontoni[7]), in mehr oder weniger ausführlicher Weise berichtet worden und ich möchte nur erwähnen, daß der Granitit nachgewiesenermaßen gangförmig in die Glimmerschiefer eingreift und Kontaktwirkungen (besonders in den Marmorlagen) erkennen läßt.

Eine sehr große Verbreitung besitzen in dem dem Granitit angrenzenden Glimmerschiefer und Schiefergneis Amphibolite, die sich nicht nur in mitunter 10 *km* und darüber langen Zügen parallel der Haupterstreckung des Gebirges dahinziehen, sondern auch in kleineren Nestern, Gängen und Adern weit verbreitet sind und häufig in solcher Form (in durchgreifender Lagerung) auftreten, daß kaum an der vulkanischen Natur des Gesteines zu zweifeln ist. Ein sehr schönes derartiges Beispiel ist in dem großen Marmorbruch bei Oberfeistritz zu sehen, aus dem durch Teller[8]) gangförmige Apophysen des schiefrigen Granulites beschrieben worden sind. Hier verlaufen nämlich quer durch den gebankten kristallinischen Kalk gewundene Gänge eines augitischen Gesteines (von einigen Zentimetern bis einem Dezimeter Dicke), das im Dünnschliffe zu beiden Seiten neben Augit noch reichlich Plagioklas erkennen läßt, während in der Mitte der

---

[1]) Anker, Kurze Darstellung der mineral.-geogn. Gebirgsverhältnisse der Steiermark. Graz 1835.

[2]) v. Morlot, Übersicht der geologischen Verhältnisse des südlich von der Drau gelegenen Teiles der Steiermark. Haidingers Berichte 1849, Bd. V, pag. 174.

[3]) Rolle, Geologische Untersuchungen in der Gegend zwischen Ehrenhausen, Schwanberg, Wind.-Feistritz und Wind.-Graz in Steiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857, Bd. VIII, pag. 266.

[4]) v. Zollikofer, Die geologischen Verhältnisse des Drautales in Untersteiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, Bd. X, pag. 200.

[5]) Teller, Über den sogenannten Granit des Bachergebirges in Südsteiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 169.

[6]) Dölter, Zur Geologie des Bachergebirges, Graz 1893 und Über den Granit des Bachergebirges 1895. Mittl. d. naturw. Ver. f. Steiermark.

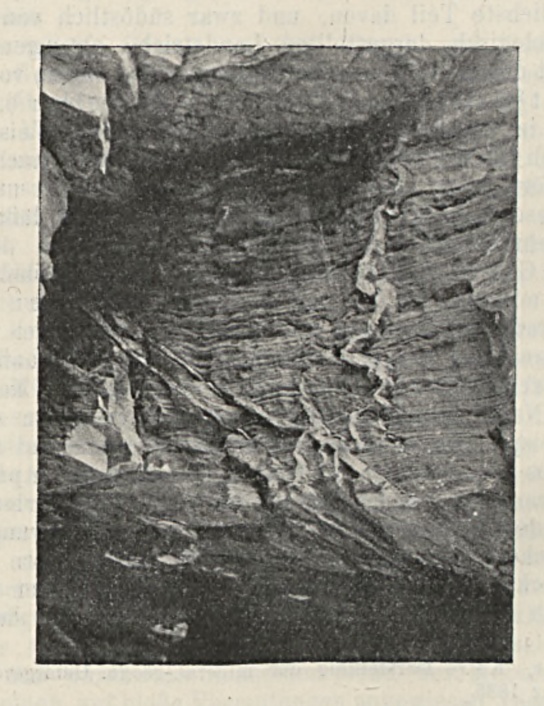
[7]) Pontoni, Über die mineralogische und chemische Zusammensetzung einiger Granite und Porphyrite des Bachergebirges. Tschermaks mineral. und petrogr. Mitteilungen, Wien 1894, pag. 360.

[8]) Teller, Gangförmige Apophysen der granitischen Gesteine des Bachers in den Marmorbrüchen bei Windisch-Feistritz in Südsteiermark. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 241.

Augit zurücktritt und der Amphibolit überwiegt, wobei das Gestein eine fast schwarze Farbe annimmt, die sich gegen die grünen breiteren Randbildungen deutlich und scharf abhebt. (Siehe die Abbildung.)

Wir können wohl annehmen, daß die jetzigen Amphibolite als die ältesten Ergüsse basischer Eruptivgesteine anzusehen sind, welche zugleich mit dem durchbrochenen Sedimentgestein durch das später emporgedrungene Granitmagma im Wege der Umkristallisation zu kristallinischen Schiefern wurden.

Es zeigt sich, daß das Bachergebirge im Bereiche eines alten Spaltsystems liegt, in dem wiederholt in verschiedenen geologischen Zeiten vulkanische Ergüsse [1]) stattgefunden haben, und das jenseits



des großen Bruches, welcher von Obersteiermark ausgehend im Lavanttale Kärnten durchsetzend bis über Weitenstein in Untersteiermark reicht, in jener ebenfalls im allgemeinen westöstlich ver-

[1]) Vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 65.

Außer den hier besprochenen porphyritischen Ergußgesteinen tritt jedoch auch an der Westgrenze des Bachergranitites, wo die porphyritische Zone die größte Breite erreicht, im Burggrafgraben (West vom Kosakberg) als Tiefengestein ein Quarzglimmerdiorit zutage, der dem Gestein des windischen Kalvarienberges WSW von Marburg gleicht. Es scheint, daß nach dem Empordringen des Granitites mit seinen Apophysen nördlich und westlich davon ein dioritisches Magma aufwärts strebte, dessen (porphyritische) Ausläufer von Faal angefangen südlich der Drau bis in die Gegend von Unterdrauburg—Lavamünd und den Nordabfall des Ursulaberges am Ostende der Karawankenkette zu verfolgen sind.

Über das Alter dieser Porphyrite siehe l. c. pag. 67 und 70.

laufenden Aufbruchszone granitischer Gesteine[1]) seine Fortsetzung finden dürfte. Teller[2]) entdeckte noch westlich von Weitenstein eine kleine Masse von Tonalit, so daß also dadurch festgestellt ist, daß diese langgestreckte granitische Zone von Eisenkappel bis gegen Weitenstein reicht.

Etwas vorgreifend will ich gleich anführen, daß sich nördlich dieser Zone damit parallel in phyllitischen Gesteinen (Grauwacken und bunten Tonschiefern) Diabas- und Diabastufflagen vorfinden, die im Süden von einem Hornblendegranitit begleitet werden, der eine ostwestliche Erstreckung von über 30 *km* besitzt und am Rande meist porphyrische Ausbildung zeigt[3]).

Solche (Gabbro-) Diabasdecken und Ablagerungen dazugehöriger Tuffe sind nun in unserem Gebiete weit verbreitet und stets von Gesteinen begleitet, die wir als Phyllite und Grünschiefer bezeichnen, wovon letztere höchstwahrscheinlich selbst stark metamorphosierte Diabase und Diabastuffe vorstellen. Zur Ausscheidung auf der Karte gelangten nur selten diese eben genannten Eruptivgesteine, da sie trotz ihrer Häufigkeit im allgemeinen äußerst selten noch als solche erkannt werden konnten, sondern meistens eine tiefgreifende Veränderung aufweisen und eine Gesteinsart darstellen, die wir als Grünschiefer, Amphibolit, Chloritschiefer zu bezeichnen pflegen, oder die nur in untergeordneten Zwischenlagen in den Sedimentgesteinen auftreten.

Ob wir es hier mit Neubildungen von Mineralien zu tun haben, die auf den Gebirgsdruck (Pressionsmetamorphismus), auf Zersetzungs- und Verwitterungserscheinungen auf nassem Wege zurück zu führen sind, oder ob der Einfluß eruptiver Magmen diese Umwandlungserscheinungen hervorzurufen imstande ist, wird gerade in der neuesten Zeit wieder lebhafter erörtert, nachdem man durch die sorgfältigen Arbeiten G. Bischofs, J. Roths und manch anderer fast allgemein diesen Umtausch der einzelnen Mineralbestandteile durch den Einfluß der Atmosphärilien zu erklären gewohnt war, wobei auch noch der Gebirgsdruck als wesentliche Hilfe in Anspruch genommen wurde.

Ohne mich in die Theorien näher einzulassen, habe ich es für nötig gefunden, davon zu sprechen, da in unserer Gegend mit den Diabasen und Grünschiefern schiefrige Gesteine vorkommen, die man früher allgemein als Phyllite, Glimmerschiefer und Gneise in die Primärformation stellte, die aber nach ihrem geologischen Auftreten und den allerdings recht spärlichen paläontologischen Funden als paläozoisch bezeichnet werden müssen. Es ist hier also eine derartig tiefgehende (auch im wörtlichen Sinne genommene) Umwandlung des ehemaligen Sediments, das durch die Diabas- (oder Gabbro-) Ergüsse schon teilweise im Kontakt verändert worden sein dürfte, vor sich gegangen, daß mir die Zersetzung durch eindringendes Wasser nicht als hinreichender Grund des Mineralaustausches erscheinen kann.

---

[1]) H. V. Graber, Die Aufbruchszone von Eruptiv- und Schiefergesteinen in Südkärnten. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 225.

[2]) F. Teller, Geologische Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen. K. k. geol. R.-A. 1896.

[3]) Teller, loc. cit.

Die Glimmerschiefer besitzen hier nicht ein selbständiges Verbreitungsgebiet, in dem nur sie vorkommen, sondern sie beherbergen in ihrem Gefüge, besonders in der Grenzregion gegen das Hauptverbreitungsgebiet des Phyllites wiederholt Lagen von Gesteinen, die wir als Phyllit, Quarzphyllit, aber auch als Gneis bezeichnen müssen, während wir wieder umgekehrt in der Phyllitzone höher kristalline Schiefer antreffen, deren Vorhandensein man nicht durch tektonische Vorgänge (Falten, Brüche) erklären kann.

Unsere kristallinen Schiefer sind allenthalben von pegmatitischen, seltener von aplitischen Gängen durchsetzt, die auf eine granitische Masse in der Tiefe schließen lassen. Wo die pegmatitischen Gänge in größerer Mächtigkeit auftreten, wie zum Beispiel östlich und nordöstlich von Gutenstein oder in der Gegend von St. Vinzenz, auf der Koralpe, erhalten die Schiefer das Gepräge von Gneisglimmerschiefern, dabei sind dann auch die Kontaktmarmore häufiger als sonst. Erscheinungen, die wohl für die Anschauung Weinschenks und Grubenmanns von dem mächtigen Einflusse eruptiver Magmen auf die nahe und weitere Umgebung sprechen.

Die größte Verbreitung haben Diabasgesteine auf dem Magdalensberg und Zehnerberg NO von Klagenfurt. Es ist hauptsächlich ein, wie es scheint, ganz quarzfreier Diabasporphyrit-Mandelstein. Die feinkristalline Grundmasse aus Chlorit, Titanit und einem unbestimmten Material enthält eingesprengt zersetzte Plagioklase. Die ehemaligen kleinen Blasenräume sind mit Kalkspat ausgefüllt. Der Mandelstein ist von Pyrit durchsetzt, der mitunter Klumpen von über 2 *mm* Durchmesser darstellt, eine Erscheinung, die nach Weinschenk als ein Zeichen postvulkanischer Wirkung ebenso wie die Uralitisierung des Diabases überhaupt anzusehen ist.

Eine noch stärkere Imprägnierung mit Schwefelkies zeigt ein Kalkdiabasschiefer, der reich an Quarz, Epidot, Plagioklas und Titaneisen, sowohl Biotit wie Muskovit enthält und von einem Felsen in der Drau (nördlichste Biegung) zwischen Hohenmauthen und Mahrenberg stammt.

Den Übergang zu fast reinen, in der Regel dunkelgrauen bis schwarzen Kalken, die in der Mahrenberger Gegend und am Südabhang der Saualpe in größerer Mächtigkeit auftreten, stellen Kalke dar, die Biotit und Plagioklas führen und von Schmitzen durchsetzt sind, die fast nur aus diesen zwei Mineralen oder aus reinem Kalkspat bestehen.

NO von Hohenmauthen steht ein Schiefer an, der sehr kalkreich ist, Stücke von Pyrit, neben viel Quarz wenig Plagioklas, Biotit (und Muskovit), Epidotkörner, Apatit und Titaneisen enthält und ein Zwischenglied von Biotitplagioklasschiefer und Kalk darstellt.

Ein ganz isoliertes Vorkommen eines Diabasschiefers, der sehr chloritisiert ist, befindet sich 1·7 *km* südlich von Pischeldorf (NO von Klagenfurt) in der Nähe des Gehöftes Eibelhof. Er enthält Albitoligoklas, etwas Quarz und Magnetit.

Bei der Mühle N von Rappitz, am Rudnigbache N von Griffen, tritt ein Felsen aus den weicheren phyllitischen Gesteinen heraus, der als Quarz- (Albitchlorit-) Biotitschiefer bezeichnet werden kann,

Epidot nebst Titaneisen aufweist und mir ein veränderter Diabastuff zu sein scheint.

Den Phylliten, auf denen das Schloß Bleiburg steht, ist ein titanit- und epidotführender Amphibolit mit lichter Hornblende und etwas Quarz eingelagert, also ebenfalls wieder ein metamorphosiertes Diabasgestein.

Die frischen Amphibolite sind sehr dichte, bekanntlich meist zähe Gesteine. In dem Phyllit des Maria-Saaler Berges (N von Klagenfurt) tritt in Lagern ein quarzführender Amphibolit mit Zoisit, Epidot und Titanit auf, der das festeste Gestein des Berges darstellt und deshalb aus dem weicheren Tonschiefer herausgewittert ist, eine im übrigen allgemeine Erscheinung, die dazu führt, daß für die Amphibolite oft eine größere Verbreitung angenommen wird, als sie tatsächlich besitzen.

Makroskopisch können wir hier drei Arten von Amphiboliten unterscheiden. Erstens dichte, feinkörnige, graugrüne, wenig deutlich geschichtete Gesteine, wovon der eben erwähnte von Maria-Saal ein Beispiel ist, dann flasrige, biotitführende Schiefer, die besonders in Gebieten angetroffen werden, in denen der Glimmerschiefer herrschend ist. Eine dritte Art endlich zeigt eine ganz ausgesprochene Bänderung, die durch abwechselnde, unregelmäßig ineinander verlaufende Hornblende- und Feldspat (-Quarz) Lagen von wenigen Millimetern Stärke verursacht wird.

Dieser Gesteinstypus tritt besonders in den Glimmerschiefern und Gneisen auf und geht oft in Hornblendegneis über, während sich die ersteren mitunter den Granatamphiboliten und Eklogiten nähern.

Dr. L. Waagen. Über eine Zink- und Bleilagerstätte im bulgarischen Balkan.

Der tektonische Bau des Balkans östlich vom Isker Durchbruche wird mehr von Brüchen als von Faltung beherrscht. So scheint auch die Juraschollе bei Lakatnik, welcher die Berge Javorez und Izremec angehören, eine zwischen älteren Gesteinen eingesunkene Masse zu sein. Die Schichten derselben lagern nahezu söhlig und nur in dem letztgenannten Gipfel gewahrt man eine Aufrichtung, die vielleicht durch Schleppung verursacht wurde. Längs deren Schichtfugen sind im Izremec die Erzlösungen emporgedrungen und es entstand eine metasomatische Lagerstätte, welche überwiegend Zink als Kohlengalmei und daneben Bleiglanz führt.

Eine ausführlichere Darstellung dieser Lagerstätte erscheint in der Zeitschrift für praktische Geologie.

Literaturnotizen.

M. Raciborski. Rhizodendron in den senonen Mergeln der Umgebung von Lemberg. Kosmos 1909, pag. 845 bis 848. Mit 1 Textfig.

Beschreibung eines von Professor Zuber auf dem Hügel Brykawica, südlich von Zasków, gesammelten verkieselten Pflanzenpetrefakts. Die mikroskopische Untersuchung ergab dessen Übereinstimmung mit dem als *Rhizodendron Oppoliense Goep.* beschriebenen Wurzelgeflechte einer Filicinee. (Kerner.)

P. Menzel. Fossile Koniferen aus der Kreide- und Braunkohlenformation Nordböhmens. Abhandl. d. naturwissensch. Gesellsch. Isis in Dresden. 1908. Heft 2, pag. 27—32. Mit 1 Tafel.

Es werden beschrieben:

1. *Pinus macrostrobilina nov. sp.* Zapfenrest aus dem Quadersandsteine von Tyssa, nordöstlich von Teplitz. Er ist 21·5 *cm* lang bei 3 *cm* größtem Durchmesser, am Grunde zugerundet, nach der Spitze zu mäßig verjüngt. Die Zapfenschuppen sind nach oben zu abgerundet, nach unten zu spitz zusammenlaufend, mäßig gewölbt und tragen in der Mitte einen großen, stumpfen, wenig hervorragenden Nabel. Am nächsten stehen: *Pinus longissima Velen.* mit gleichfalls langen Zapfen, aber in der Mitte schwach vertieften Schuppenschildern, *Pinus Andraei Coemans* mit kleineren Zapfen und quergekielten Schuppen und *Pinus Quenstedti Heer* mit langen Zapfen, aber viel kleinerem, warzenartig erhöhtem Nabel auf den Zapfenschuppen.

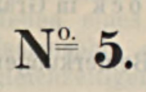
2. *Pinus ornata Sternbg.* Zapfenrest aus dem oligocänen Kohlensandstein von Kosten, westlich von Teplitz.

3. *Pinus uncinoides Gandin.* Zapfenrest aus dem plastischen Ton von Preschen.

(Kerner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.



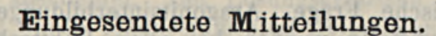


N°. 5. 1910.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 22. März 1910.





Eingesendete Mitteilungen.

Hans Leitmeier. Bemerkungen über die Quellenverhältnisse von Rohitsch-Sauerbrunn in Steiermark.

Im Jahre 1908 hat J. Dreger[1]) eine Arbeit über die geologischen Verhältnisse der Quellen zu Rohitsch-Sauerbrunn geschrieben, die seine Untersuchungen gelegentlich der Neufassung der Quellen, die damals begonnen wurde, zum Gegenstand hat. Es wurde damals das Quellenniveau tiefer gelegt, das heißt es wurde das Mineralwasser tiefer gefaßt als es bisher war. Zugleich wurde eine neue Quelle erschrotet, deren Wasser als Donatiquelle seit 1909 in den Handel gebracht wurde. Diese Quelle ist die an fixen Bestandteilen reichste der drei nunmehr erschlossenen Rohitscher Quellen, der Styria-, Tempel- und nun Donatiquelle, wie eine von Dr. Hotter in Graz angefertigte provisorische Analyse ergab.

Die genaue quantitative Bestimmung aller Bestandteile hat Hofrat Prof. Dr. Ludwig im Verein mit Dr. Zdarek[2]) in Wien unternommen, die auch die beiden anderen Mineralwässer von Rohitsch analysiert haben. Zugleich mit dieser Analyse ist eine Arbeit Dr. J. Knetts[3]), Quelleninspektors von Böhmen, veröffentlicht worden unter dem Titel: Geologisch-quellentechnische Verhältnisse von Rohitsch-

[1]) J. Dreger, Geologische Beobachtungen anläßlich der Neufassungen der Heilquellen von Rohitsch-Sauerbrunn und Neuhaus in Südsteiermark. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 60.

[2]) Ludwig und Zdarek, Chemische und physikalische Untersuchung des Mineralwassers der Donatiquelle in Rohitsch-Sauerbrunn. Wiener Klinische Wochenschrift XXII. 1909. Nr. 30.

[3]) J. Knett, Geologisch-quellentechnische Verhältnisse von Rohitsch-Sauerbrunn, als Anhang der Arbeit Ludwigs beigegeben.

Sauerbrunn. Die Neufassungsarbeiten wurden nach den Angaben J. Knetts von der Wasserleitungsunternehmung Dürnböck in Graz ausgeführt.

Zu dieser Abhandlung Knetts seien mir nun einige Bemerkungen erlaubt.

Zuerst bespricht Knett die Tektonik des umliegenden Gebietes, die Bruch- und Thermallinien. Auch ein Kärtchen ist beigefügt, in dem diese Linien eingezeichnet sind. Dasselbe, fast vollkommen Gleiche, findet sich in der bereits erwähnten Arbeit Dregers, ohne daß dieser zitiert wäre. Hierdurch wird der Anschein erweckt, als ob Knett diese Arbeit Dregers gar nicht kenne.

Unter den angeführten Gesteinen wird auch ein hornfelsartiges, ziemlich frisch verbliebenes schwarzes Gestein erwähnt, das, wie ich mich auch selbst an Ort und Stelle überzeugen konnte, in dem zersetzten Andesittuffe, dem die Quelle entströmt, in Brocken eingelagert erscheint und den brecciösen Charakter dieses Tuffes erhöht. (Es wurde dafür in der Literatur einmal sogar der Name Hornfelstrachyt gebraucht.) Dieses Gestein stellt einen stark verkieselten dunklen Dolomit dar.

Knett beschreibt dann im folgenden die prächtigen Aragonitbildungen, die die Mineralquellen von Rohitsch abgesetzt haben und erörtert die genetische Frage. Aragonitsinterbildungen und Drusen nadeliger Aragonitkristalle wurden bei allen Rohitscher Quellen gefunden, zum Beispiel bei der Alphaquelle, und sind von Hörnes[1]) und Hatle[2]) beschrieben worden. Nirgends aber waren diese Aragonitbildungen so prächtig als wie sie bei der Fassung der Donatiquelle zutage gefördert wurden. Kristallographisch sind diese Bildungen in einer im Oktober 1909 erschienenen ausführlichen Arbeit von Hlawatsch[3]) auf das genaueste untersucht worden. Bezüglich der Bildungsweise dieser Aragonite schließt sich Knett (ohne zu zitieren) der Ansicht Dregers an, die dieser in seiner früher erwähnten Arbeit dargelegt hat, aber in einem Vortrag, der im Frühjahr 1909 in der Wiener mineralogischen Gesellschaft gehalten wurde, bereits durch die neueren von Cornu[4]) und mir angestellten Versuche bestimmt aufgab und sich vollinhaltlich unserer Ansicht anschloß.

Nach Knett ist das Strontiumkarbonat als Lösungsgenosse Ursache gewesen, daß die rhombische Phase des kohlensauren Kalkes zur Bildung gelangte; oder rhombisch kristallisierendes Strontiumkarbonat hat durch isomorphe Beimengung Aragonitbildung bei niedriger Temperatur bewirkt. Es ist, glaube ich annehmen zu dürfen, ein Unterschied in der Art und Weise der Wirkung, die Beimengungen

[1]) R. Hörnes, Zur Geologie Untersteiermarks VI. Eruptivgesteinsfragmente in den sedimentären Tertiärschichten von Rohitsch-Sauerbrunn. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1890, pag. 243.

[2]) E. Hatle, Fünfter Beitrag zur mineralog. Topographie der Steiermark. Mitteil. des naturw. Vereines f. Steiermark. Graz 1892, pag. 300.

[3]) C. Hlawatsch, Der Aragonit von Rohitsch. Zeitschr. f. Kristallographie usw. Bd. XLVII, 1909, pag. 22.

[4]) F. Cornu, Über die Bildungsbedingungen von Aragonit und Kalksinter in den alten Grubenbauen der obersteirischen Erzbergwerke. Österreich. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1907, Nr. 49, 45. Jahrg.

eines Salzes zur Lösung einer isomorphen Verbindung ausüben mit denen eines Salzes, das mit dem gelösten nicht im Verhältnisse der Isomorphie steht. Für ersteres wäre die Bildung von Aragonit bei gleichzeitiger Anwesenheit eines (mit dem Aragonit isomorphen) Strontiumkarbonats ein Beispiel. Für letzteres wären die Versuche Cornus ein Beleg, der durch Zusatz von Magnesiumsulfat zu einer kohlensäurereichen Lösung von Kalziumkarbonat Aragonitbildung erzielte. Für erstere Bildungsweise hingegen fehlt bis heute noch ein wissenschaftlich-experimenteller Beleg [1]). Ein Unterschied dieser beiden Bildungsmöglichkeiten scheint mir auch darin gelegen zu sein, daß Magnesiumsulfat bei gewöhnlicher Temperatur, wenn es nur in genügender Menge vorhanden ist, stets die Ausbildung im rhombischen System bewirkt, während Strontiumkarbonat dies durchaus nicht immer zu bewirken scheint. Das geht daraus hervor, daß manche Kalzite ebenfalls Strontium enthalten, zum Beispiel der Strontianokalzit. Es würde dann in dem einen Falle eine, in einer bestimmten Kristallklasse A kristallisierende Verbindung, die gleichzeitig mit einer dimorphen Verbindung auskristallisiert, die in den Kristallklassen A und B auskristallisieren kann und inbezug auf A mit ersterem Stoff isomorph ist, bewirken, daß die dimorphe Verbindung in der Kristallklasse A sich abscheidet. Bei Lösungsgenossen, wie im Falle der Aragonitbildung durch Magnesiumsulfat-Beimengung kann eine solche Einwirkung nicht stattfinden, da Magnesiumsulfat ($MgSO_4 + 7H_2O$) mit Kalziumkarbonat nicht isomorph ist. Und ich möchte daher in Betracht gezogen wissen, ob es nicht besser wäre, als Lösungsgenossen im engeren Sinne nur Verbindung der letzteren Art zu bezeichnen.

Wie Dreger in seinem Vortrage mitteilte, hat eine genaue Untersuchung des Aragonits von Rohitsch, die in dem Laboratorium der k. k. geolog. Reichsanstalt ausgeführt wurde, aber nur Spuren von Strontium ergeben und die Unrichtigkeit der Bestimmung Königs ergeben, der 1—2% fand. Auch ist ja der Strontiumgehalt der Donatiquelle ein sehr geringer, geradezu verschwindender. Er ist viel geringer als in der Styriaquelle.

Durch die früher angeführten Untersuchungen Cornus aber ist gezeigt worden, daß Magnesiumsulfat als Lösungsgenosse, das leicht dissoziierbar ist, aus einer kohlensäurereichen Kalklösung bei gewöhnlicher Temperatur die Bildung von Aragonit bewirkt. Und ich habe denn auch in einer Abhandlung über die Donatiquelle [2]) gezeigt, daß diese Annahme hier viel wahrscheinlicher ist als die vom isomorph beigemengten Strontiumkarbonat.

Ganz unrichtig ist die Behauptung Knetts, daß „die allermeisten Aragonite (oft bis 4%) Strontium enthalten". In Naumann-Zirkels Mineralogie zum Beispiel heißt es pag. 532: . . . bisweilen aber nicht immer mit ½—4% kohlensaurem Strontium. Ähnliches findet sich im Lehrbuche Tschermaks.

---

[1]) Die experimentellen Untersuchungen, die ich hierüber anstellte, haben noch zu keinem Ergebnis geführt.

[2]) H. Leitmeier, Die Absätze des Mineralwassers von Rohitsch-Sauerbrunn in Steiermark. Zeitschr. f. Kristallographie usw. Bd. XLVII, Heft 2, 1909, pag. 109.

Daraus geht hervor, daß manchmal Strontiumkarbonatgehalt vorkommt und daß er im Maximum 4% erreicht. Untersuchungen, die Cornu und ich in Leoben und ich später allein in Wien angestellt haben, zeigten, daß die meisten Aragonite der Erzlagerstätten Strontium gar nicht enthalten oder wenn, daß gewöhnlich nur Spuren vorhanden sind. Auch fand ich, daß manche Kalzite Strontium enthalten (Strontianokalzit), also, daß Strontium auch der rhomboëdrischen Phase des $Ca\,CO_3$ beigemengt erscheint. Ob es sich da um eine versteckte Dimorphie des Strontiumkarbonats handelt, daß man auch eine uns bisher unbekannte rhomboëdrische Phase des $Sr\,CO_3$ annehmen soll, ist bisher noch nicht näher untersucht worden.

In Knetts Ausführungen heißt es gleich weiter unten: „Auch scheidet sich aus kalten, nicht völlig reinen Kalziumbikarbonatlösungen bei stärkerer Verdünnung stets Aragonit und nicht Kalzit aus, welche Bildungsbedingungen gerade im Gebiete der Rohitscher Säuerlinge vorliegen.“

Bisher sind solche Untersuchungsergebnisse nicht bekannt geworden, die aus verdünnten Lösungen Aragonitbildung erzielten. Es gelang nur einem, und das war F. Cornu, Aragonit bei gewöhnlicher Temperatur aus wässeriger Lösung darzustellen, und wie bereits erwähnt, durch Zuhilfenahme von Magnesiumsulfat als Lösungsgenosse. Ich habe nun diese Bildungsbedingungen weiter untersucht [1]) und fand, daß erst bei einer bestimmten Kozentration der Salzpaare Aragonitbildung eintritt, als bereits eine nicht geringe Menge von Magnesiumsulfat zugesetzt war, die wohl kaum mehr als Verunreinigung bezeichnet werden kann. Daß alle bisher angestellten Versuche, Aragonit zu erhalten, vergebliche waren und daß in der Literatur angeführte künstliche Aragonitbildungen bei niederen Temperaturen irrtümliche waren, zeigen die ausführlichen Arbeiten H. Vaters [2]).

Daß gerade die Quellen von Rohitsch stark verdünnte Lösungen darstellen, läßt sich wohl nicht annehmen, wenn auch der Kalkgehalt der Donatiquelle geringer ist als der der Tempelquelle, doch hat auch die Tempelquelle Aragonit ausgeschieden, und es frägt sich auch, ob nicht der Kalkreichtum der Rohitscher Quellen ehedem ein höherer war als heute. Wie dem aber auch sei: Die von Knett angegebene Bildungsweise des Aragonits entspricht in keiner Weise den Tatsachen der physikalisch-chemischen Mineralogie.

Bezüglich des Reichtums dieser Quellen an Kalk und anderen mineralischen Bestandteilen gibt Knett die Auslaugung der Kalknatronfeldspate der Andesite und andesitischen Gesteine an. Der Gehalt der Quellen an Magnesium, der ein sehr hoher ist (besonders in der Donatiquelle), findet in der Kaolinisierung der Andesitgesteine keine Erklärung, da ja Hornblenden und Augite bei diesem Prozesse in der Regel erhalten bleiben. Die Frage nach dem Mineralgehalt der Quellen bleibt eine offene.

---

[1]) H. Leitmeier, Zur Kenntnis der Karbonate. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1910, pag. 49.

[2]) H. Vater, Über den Einfluß der Lösungsgenossen auf die Kristallisation des kohlensauren Kalkes. Zeitschr. f. Kristallogr. 1893, 1894 und 1895.

Knett führt auch ohne hiefür Belege zu erbringen, die Ansicht an, daß juveniles Wasser bei der Entstehung der Quellen beteiligt sei. Ich kenne keinen zwingenden Grund hiefür. In neuester Zeit hat Brun[1]) in Genf Untersuchungen angestellt, die, wenn ihre Resultate sich als richtig erweisen würden, auch für die Thermenbildung, für die Ansicht, daß dem Erdinnern entströmendes juveniles Wasser bei Mineralquellen eine große Rolle spielt, von Bedeutung sein dürften. Es soll nämlich Wasserdampf und überhitztes Wasser bei den letzten Phasen vulkanischer Tätigkeit keine große Rolle spielen; und die Wasserdampfmenge, die an verschiedenen Stellen nach beendeter Eruption aus den Spalten und Rissen mit anderen Gasen empordringt, angeblich vollständig von der Niederschlagsmenge abhängen.

Doch dies sind Vorgänge sehr problematischer Natur und leider ist es ja eine bekannte Tatsache, daß wir über die physikalische Seite der Eruptionsvorgänge sehr wenig Sicheres wissen und nur eine große Anzahl Theorien besitzen und daß hier die physikalische Geologie noch ein weites Arbeitsfeld vor sich liegen hat.

Es sollen mit diesen Zeilen nur einige Ungenauigkeiten betreffs der Aragonitbildung in der sonst vortrefflichen Arbeit J. Knetts richtiggestellt werden.

Wien, Mineralog. Institut der Universität.

Prof. A. Rzehak. Neue Aufschlüsse im Kalksilikathornfels der Brünner Eruptivmasse.

Herr Prof. Dr. F. E. Suess hat im Jahre 1900 in diesen „Verhandlungen" (pag. 374 ff.) über einen von ihm entdeckten Kontakt zwischen Syenit und Kalk in der Brünner Eruptivmasse berichtet und die betreffenden Vorkommnisse auch später wiederholt und eingehend beschrieben. In einem vorläufigen Berichte über die geologische Aufnahme im südlichen Teile der Brünner Eruptivmasse (diese „Verhandlungen" 1903, pag. 387) erwähnt der genannte Forscher die Vorkommnisse von Womitz und vom Meierhofe „Kyvalka", wobei er bemerkt, daß noch viel weiter nördlich im Gebiete des großen Tiergartens, bei Svinska obora der Spezialkarte, einzelne Blöcke von Kalksilikatgestein zu finden sind. In neuester Zeit sind nun in dem Gebiete, welches südlich an die als „Svinska obora" bezeichnete Waldparzelle angrenzt und zwar zu beiden Seiten der von Schebetein nach Schwarzkirchen führenden Straße, mehrere Gruben eröffnet worden, in denen Kalksilikatgesteine zum Zwecke des Straßenbaues gewonnen werden. Die Aufschlüsse sind in mehrfacher Beziehung recht interessant, können hier jedoch nur ganz flüchtig beschrieben werden. Das Gestein ist in den drei größeren Gruben, die ich näher untersuchen konnte, fast stets sehr deutlich gebändert und fällt in der Regel steil gegen Osten ein; die Mächtigkeit beträgt in den Aufschlüssen 10—15 *m*, ist jedoch in Wirklichkeit gewiß bedeutender. Pegmatitische Adern und mächtige Gänge von mittelkörnigem, meist

[1]) Brun, Quelques recherches sur le Volkanisme. Extrait des Archives de Sciences physiques et naturelles. 1908 und 1909.

grusig zersetztem, glimmerarmem Granitit sind an vielen Stellen zu sehen. Besonders interessant ist ein pegmatitischer Granit mit dunkelgrauem, im feuchten Zustande fast schwarzen Feldspat; ein derartiges Gestein ist mir aus der Brünner Eruptivmasse nicht bekannt. An den Salbändern der Pegmatitgänge erscheint hie und da der eigentümliche „diallagartige Diopsid,“ der so häufig in gewissen Pegmatiten des östlichen Randgebietes der böhmischen Masse auftritt und den ich auch in der Umgebung von Znaim gefunden habe; auch dieses Mineral ist mir aus der Brünner Eruptivmasse nicht bekannt.

Eine nähere Untersuchung der Hornfelse habe ich noch nicht durchgeführt. Ich bemerke nur, daß brauner Granat in unregelmäßigen Streifen und Flecken sehr häufig vorkommt und daß die allerdings sehr seltenen Kristalle dieses Minerals zum Teile an Hessonit erinnern. Herr Dr. E Burkart, der mich auf meinem Ausfluge begleitete, fand in meiner Gegenwart ein Gesteinsstück, an welchem mehrere zum Teile frei ausgebildete Granatkristalle von 2—3·5 *cm* Durchmesser aufsitzen. Sie zeigen an einzelnen Stellen die Farbe des Hessonits, sind durchscheinend und enthalten in Hohlräumen und auch auf manchen Kristallflächen sehr kleine Kristalle eines hellgrünen Minerals, dessen nähere Untersuchung noch aussteht. Kalzit ist in den Hornfelsen nur in sehr geringer Menge erhalten; hie und da sah ich unter der Lupe kleine Kristalle von Titanit, sowie Einsprenglinge von Eisenkies, zum Teil vielleicht Magnetkies.

Häufige Begleiter der Hornfelse sind blättrige, sandsteinähnliche, leider immer stark verwitterte Gesteine, die vielleicht identisch sind mit dem „schiefrigen Biotitgneis“, der nach F. E. Suess (diese „Verhandlungen“ 1903, pag. 387) bei Womitz und in der Nähe des Meierhofes „Kyvalka“ die Kalksilikatgesteine begleitet.

Die Kalksilikathornfelse bilden nach unseren bisherigen Erfahrungen einen langgestreckten Zug, der dem Westrande des Brünner Granititstockes ungefähr parallel verläuft. Prof. F. E. Suess faßt bekanntlich diese Gesteine als kontaktmetamorph veränderte Devonkalke auf; die neuen Aufschlüsse, insbesondere die Bänderung der Hornfelse, das Auftreten von Granitgängen, wie sie sonst in der Brünner Eruptivmasse nicht vorkommen, sowie endlich das Auftreten des „diallagartigen Diopsids“ bestärken mich in der Ansicht, daß hier nicht eine Devonkalkscholle, sondern eine Scholle von jenen Kalksteinen, die sich von der „Kwietnitza“ bei Tischnowitz südwärts bis über Laschanko hinaus erstrecken, in dem Granitmagma versenkt wurde. Es sind dies meiner Ansicht nach paläozoische (vordevonische) Sedimente, die häufig gebändert sind und auf der Kwietnitza bis haselnußgroße, rundliche Quarzkörner enthalten. Auf neue Beobachtungen, die gegen ein postdevonisches Alter des Brünner Granitits sprechen, werde ich bei einer anderen Gelegenheit zurückkommen.

Prof. A. Rzehak. Fluorit und Baryt im Brünner Granitgebiet.

Erscheinungen, die man auf pneumatolytische oder thermale Prozesse zurückführen könnte, sind in der Brünner Eruptivmasse außer-

ordentlich selten. Vor mehreren Jahrzehnten wurde bei Schebetein, etwa 9 *km* WNW von Brünn, ein Stück Schwerspat mit Einschlüssen von dunkelviolettem Fluorit gefunden, jedoch anscheinend nicht näher beachtet. Beschrieben wurde das Vorkommen nicht, das betreffende Fundstück blieb jedoch erhalten und befindet sich zurzeit in der Sammlung des Herrn Buchdruckereibesitzers Dr. E. Burkart in Brünn.

In neuester Zeit wurde auf dem nördlich von Schebetein sich ausbreitenden flachen Bergrücken ein kleiner Steinbruch eröffnet, welcher das Material zum Baue der neuen Straße von Schebetein nach Schwarzkirchen liefert. Der Bruch ist in stark zerklüftetem, von lettigen, graugrün gefärbten Adern durchzogenem, aplitischem Granit angelegt, dessen intensiv rot gefärbter Orthoklas trotz der allgemeinen Zerrüttung des Gesteins meist noch ziemlich frisch zu sein pflegt, während der Plagioklas kaolinisiert erscheint. An mehreren Stellen ziehen sich durch das Gestein dünne Streifen von dunkelviolettem Fluorit, der von grauem Quarz, noch häufiger aber von dichtem bis kristallinischem Baryt begleitet wird. Im Quarz und im gröber kristallinischen Baryt ist der Fluorit scharf umgrenzt und läßt mitunter verdrückte Würfelformen erkennen. Im dichten Baryt bildet er Adern und wolkige Streifen, die sich insbesondere an den Salbändern der Barytgänge anreichern. Ein ungefähr in der Richtung von NW—SE streichender und steil gegen SW einfallender Barytgang erreicht stellenweise eine Mächtigkeit von 60—70 *cm*. Das Gestein ist sehr feinkörnig bis dicht, mitunter ganz alabasterähnlich, weiß, gelb bis braun gefärbt, wobei die Farben in ungleichmäßigen, den Salbändern parallelen Streifen angeordnet sind. An den Salbändern selbst schalten sich die oben erwähnten violetten Streifen von Fluorit ein. Der kristallinische Baryt ist gelblich bis rötlich, mitunter sogar ziemlich lebhaft rot gefärbt; in diesem Gestein heben sich die Fluoriteinschlüsse besonders wirksam ab. Hie und da findet man im Baryt Bleiglanz oder Malachit, aber immer nur in sehr geringer Menge.

Der rote, mitunter von violetten Fluoritadern durchzogene Granit, der dichte bis kristallinische, ebenfalls fluoritführende Baryt sowie endlich die an anderer Stelle beschriebenen Kalksilikatgesteine der Gegend westlich von Schebetein bilden das gewiß nicht alltägliche Baumaterial für die eingangs erwähnte Straße, auf welcher man mühelos die schönsten Handstücke der genannten Vorkommnisse schlagen kann.

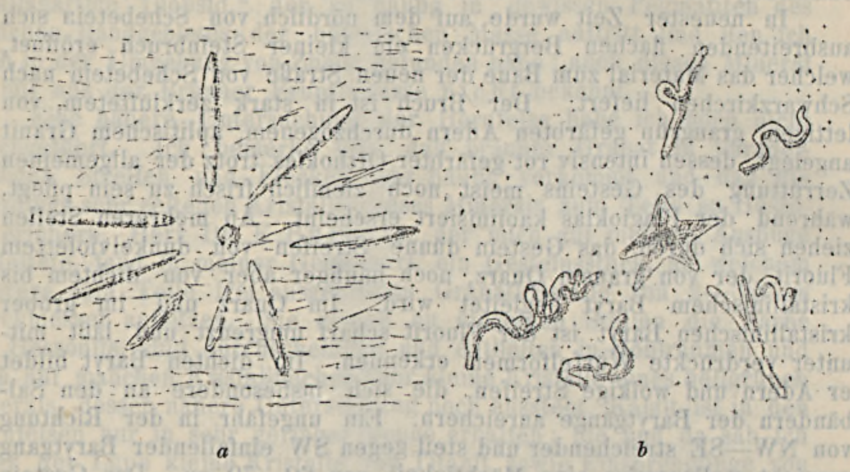
H. Vetters. Über ein neues Hieroglyph aus dem Flysch von Capodistria.

Gelegentlich einer im Vorjahre vom Osterkurs der Triester zoologischen Station unternommenen Exkursion fand ich am Strande zwischen Capodistria und Isola in einem der Quadersteine der Ufermauer eine interessante Hieroglyphenart, welche meines Wissens nach noch nicht bekannt ist. Der Stein stammt seinem petrographischen Habitus nach aus dem oligocänen Hieroglyphenflysch, welcher in der Umgebung sehr verbreitet ist.

Das Stück selbst ließ sich leider nicht abschlagen. Es zeigte in der Mitte eine knopfartige Erhabenheit von etwa Erbsengröße, um

die in einiger Entfernung eine Anzahl unregelmäßig gestellter längerer und kurzer Wülste von gerader Form stehen. (Vergl. Fig. *a*.)

Dieses Gebilde zeigt in der allgemeinen Anordnung eine auffallende Ähnlichkeit mit den Fäkalwülsten, welche grabende Anneliden, besonders *Arenicola* um die Mündung ihrer Wohnröhre anzuhäufen pflegen.



a = Hieroglyph aus dem oligocänen Flysch bei Capodistria.
b = Fäkalwülste von *Arenicola*.
Lagunen von Grado.
Die unregelmäßig sternförmige Form der Röhrenmündung ist durch das zurückziehen des Hinterleibes nach Auswurf der Fäzes entstanden.

In der beigegebenen Zeichnung sind die Fäzesschnüre einer *Arenicola* nach einer Zeichnung, die ich an den Lagunen bei Grado anfertigte, unserem Flyschhieroglyphen gegenübergestellt. Sie unterscheiden sich hauptsächlich durch ihre meist unregelmäßig gewundene oft knäuelige Gestalt, so daß man bei unserer Form an eine Wurmart denken muß, welche ihre Fäzes in kleinen Partien sehr rasch ausgespritzt hat.

Vorträge.

Dr. Heinrich Beck. Zur Kenntnis der Oberkreide in den mährisch-schlesischen Beskiden.

Das untersuchte Gebiet reicht von Bistritz am Hostein und Weißkirchen im Westen bis über den Jablunkauer Paß im Osten sowie in Nordsüdrichtung von den Sudeten bis zur südlichen Klippenzone der Karpathen und umfaßt ganz oder teilweise folgende Blätter der Spezialkarte 1 : 75·000: Weißkirchen (Z. 7, Kol. XVII), Kremsier—Prerau (Z. 8, Kol. XVII), (Ostrand), Neutitschein (Z. 7, Kol. XVIII), Wall.-Meseritsch (Z. 8, Kol. XVIII), Freistadt bei Teschen (Z. 6, Kol. XIX) Teschen—Mistek—Jablunkau (Z. 8, Kol. XIX) und Viczoka —Makó—Kisuca—Ujhely (Z. 9, Kol. XIX).

Es wurde anläßlich der Detailaufnahme respektive Reambulierung sowie bei Orientierungstouren im Bereiche der genannten Blätter eine Reihe von Oberkreidebildungen ausgeschieden, die sich gegenseitig durch fazielle Verschiedenheiten sowie durch verschiedenes tektonisches Verhalten charakterisieren. Bisher rechnete man zu der Oberkreide nur die Baschker und Friedecker Schichten am Nordrand des Teschener Neocomgebietes sowie die Istebner Schichten an dessen Südseite. Paul vermutete ferner Oberkreide in den sogenannten Sandsteinen des Javornikgebirges, M. Remeš in den Sandsteinen von Klogsdorf bei Freiberg.

Die Baschker Sandsteine und die Friedecker Baculitenmergel galten seit Hoheneggers klassischen Untersuchungen als über dem Neocom transgredierend. In neuerer Zeit trat Uhlig dieser Ansicht entgegen. Es sollten die Baschker und Friedecker Schichten einen Bestandteil der subbeskidischen Decke bilden und somit vom beskidischen Neocom überschoben sein. (Tektonik der Karpathen Wien 1907. Die karpathische Sandsteinzone und ihr Verhältnis zum sudetischen Karbongebiet, Wien 1908.)

Diese neue Deutung erwies sich jedoch als unhaltbar. Durch zahlreiche einwandfreie Beobachtungen konnte die transgressive Natur des Senons bestätigt werden, während sich keinerlei Anhaltspunkte ergaben, diese Senonbildungen mit dem subbeskidischen Alttertiär zu vereinigen.

Die Deutung der Istebner Schichten als Oberkreideablagerung geht ebenfalls auf Hohenegger zurück und stützt sich auf das Lagerungsverhältnis zum Godulasandstein (Gault) sowie auf allerdings sehr spärliche Fossilfunde. Hohenegger betrachtete sie als cenoman. Bei einer Revision der Fossilbestimmungen konnte jedoch Liebus[1]) aus dem einzigen in jeder Beziehung einwandfreien Stück senones Alter konstatieren. Es handelt sich um einen *Pachydiscus Neubergicus* „aus einer Dockel im Bache Dychanec unweit des Flusses Czerna an der Barania in Althammer, am südlichen Abhang der Lysa hora“, wie die Etikette Hoheneggers besagt, auf der das Stück als *Amm. Mantelli* bestimmt war.

Die Istebner Schichten stellen sich uns als eine regelmäßige Folge von steilgestelltem, eng gefaltetem Sandstein und Schieferzügen dar. Die Sandsteine enthalten stellenweise grobe Konglomerate und Blockanhäufungen verschiedener krystalliner Gesteine, mit Quarziten und Tithonkalk gemengt, sowie weit verbreitete, charakteristische kleinkalibrige Quarzkonglomerate. Uhlig bezeichnet das wiederholte Auftreten von Sandstein- und Schieferzügen als Wechsellagerung (l. c.) Die detaillierte kartographische Ausscheidung der einzelnen Züge ergab jedoch ein wesentlich anderes Bild. Danach scheinen die Istebner Schichten nicht die ihnen von Hohenegger und Uhlig zugesprochene Mächtigkeit zu besitzen. Sie bestehen offenbar nur aus einer liegenden Schiefer- einer hangenden Sandstein- und Kon-

[1]) Dr. A. Liebus und V. Uhlig, Über einige Fossilien der karpathischen Kreide nebst stratigraphischen Bemerkungen. Beiträge z. Paläont. und Geologie Österr.-Ung. und des Orients, Bd. XIV, 1902.

glomeratlage und die scheinbare Wechsellagerung ist Produkt der regelmäßigen Faltung.

Diesen Ergebnissen entsprechend dürfte auch die Ansicht, daß die Istebner Schichten in ihren tieferen Partien eventuell auch älteren Horizonten der Oberkreide als dem Senon entsprechen könnten, aufzugeben sein.

Südlich an den Zug der Istebner Schichten schließen sich gewaltige Massen von Sandsteinen und Schiefern, die Fortsetzung der galizischen Magura-Sandsteinzone, von Paul ebenfalls als Magurasandstein bezeichnet[1]).

Diese alte Bezeichnung (Magurasandstein) wurde indes wegen der bisweilen überwiegenden schiefrigen Ausbildung fallen gelassen und wird vorläufig durch den Ausdruck Maguraschichten ersetzt.

Auf Grund zahlreicher Fossilfunde, insbesondere von Nummuliten, sowohl in Galizien und Ungarn sowie in Mähren (mährisch-ungarisches Grenzgebirge) galt bisher diese breite Zone als alttertiär, zum größten Teil als oligocän. Die Annahme so geringen Alters fußte hauptsächlich auf der scheinbar regelmäßigen Lagerung der Maguraschichten über dem subbeskidischen Altertiär. Das Unwahrscheinliche einer kontinuierlichen Ablagerung dieser enormen Massen in der Eocän-Oligocänzeit und der danach anzunehmenden Jugendlichkeit der Magurazone veranlaßte die Trennung des sogenannten Alttertiärkomplexes in hoch- und subkarpathisch und die Annahme eines tektonischen Kontakts durch Aufschiebung des hochkarpathischen auf das subkarpathische Gebiet. Die in jüngster Zeit gewonnene Erkenntnis von der deckenartigen Überschiebung der beskidischen Serie (schlesische Kreide und Maguraschichten) auf die subbeskidische (subkarpathisches Hügelland p. p.) hat bewiesen, daß jener von Uhlig vorgezeichnete Weg der Karpathenflyschanalyse der richtige war und die vom Autor durchgeführten Detailuntersuchungen konnten nur neues Beweismaterial hierfür erbringen.

Bis nun ergaben diese speziell in stratigraphischer Hinsicht durch glückliche Fossilfunde das sehr bemerkenswerte Resultat, daß in den Maguraschichten, und zwar gerade in den als für das beskidische Alttertiär besonders typisch angesehenen bankigen Sandsteinen mit zwischengelagerten brecciösen und konglomeratischen Partien nebst sicherem Alttertiär auch Oberkreide vertreten ist.

So fand sich im sogenannten Vantuch-Steinbruch innerhalb des Staugebietes der großen Bistriczkatalsperre südlich von Wall.-Meseritsch im ebenflächig gebankten, blaugrauen, graugelb verwitternden, körnigen, etwas glimmerigen Kalksandstein ein wohlerhaltener *Pachydiscus Neubergicus v. Hauer* und in dem Steinbruch östlich oberhalb des Dorfes Chwalczow bei Bistritz am Hostein in den mit ganz denselben blaugrauen Kalksandsteinen wechsellagernden Brecciensandsteinen *Rhynchonella cf. compressa Lam.* nebst einer zweiten, allerdings unbestimmbaren *Rhynchonella*. Im Gefolge der Sandsteine von

---

[1]) Die Karpathensandsteine des mährisch-ungarischen Grenzgebirges. Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. Bd. XL, 1890.

Chwalczow treten auch bedeutende Blockanhäufungen auf (kristalline Felsarten, hellgraue Kalke).

Die beiden genannten Fundstellen oberkretazischer Fossilien liegen in einer auch orographisch deutlich charakterisierten Zone, die sich vom Hostein am Außenrand der Maguraschichten über die Höhen des Braneker Reviers, über Klein- und Groß-Lhotta, Gr.-Bistritz, Heralky, Beneska und Visoka und weiter entlang der schlesisch-ungarischen Grenze nach Galizien hinzieht.

An der Grenze dieser Zone gegen die nördlich davon verlaufenden Istebner Schichten treten schiefrige Mergel und Tone mit zwischengelagerten Sandsteinbänken, Breccien und Konglomeraten auf, die durch das Vorkommen von Nummuliten ausgezeichnet sind. Es gelang dem Autor, in diesem Zug bei Jarzowa, Střitesch und in Rožna Nummulitenschichten aufzufinden.

Damit ist ein allerdings noch sehr mangelhafter Anhaltspunkt zur Gliederung des Außenrandes der Maguraschichtenzone gegeben, doch ist zu hoffen, daß sich weitere Fossilfunde beim Fortschritt der Arbeit ergeben und eine sichere Basis gewonnen wird. Südlich von der durch *Rhynchonella cf. compressa* und *Pachydiscus Neubergicus* charakterisierten Sandsteinzone herrschen hauptsächlich schiefrige Mergel und Schiefertone, unter denen besonders ein breites Band grellroter Tone auffällt, das über Hostialkow, Ratibor und Jablunka gegen Rouczka zieht. Unmittelbar nördlich von der Stadt Wsetin durchschneidet die Beczwa abermals ein breites Sandsteinniveau, das vielleicht ebenfalls oberkretazisch ist. Doch steht jegliche Bestätigung dieser Vermutung durch Fossilfunde noch aus.

Ebenso fehlt ein sicherer Anhaltspunkt für die Altersbestimmung jenes fast 10 *km* breiten Zuges von schiefrigen Tonen und Mergeln, der von der Beczwa oberhalb Wsetin durchflossen wird, sowie für die von Paul als wahrscheinlich oberkretazisch angesprochenen sogenannten Javorniksandsteine. Auch für diese letztere Zone erscheint die Bezeichnung „Sandsteine“ unpassend. Wir haben es im Gegenteil mit größtenteils dunkelgrauen, bisweilen rötlichbraunen eisenschüssigen Schiefertonen zu tun, die allerdings stellenweise größere Sandsteinmassen in einzelnen Bänken und Bänkchen eingeschlossen enthalten. Diese Gesteine, wir wollen sie Javornikschichten nennen, haben wohl eine gewisse Ähnlichkeit mit den Istebner Schiefern, doch ebensoviel mit den benachbarten Maguraschichten und außerdem, was uns als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal gegenüber den Istebner Schichten erscheint, fehlt jene auffallende Kontinuität der einzelnen Sandsteinzüge, fehlen die charakteristischen kleinkalibrigen Konglomerate und soviel bis jetzt zu konstatieren war, auch die mächtigen Blockanhäufungen.

Das einzig Auffallende an dieser Zone ist wohl nur der orographische Gegensatz des einheitlichen wenig gegliederten Javornikgebirges gegenüber dem unregelmäßig zerfurchten Gebirge der Maguraschichten.

Zwischen dem Javornikgebirge und der Waagtalklippenzone wurden von Paul obere Hieroglyphenschichten sowie mehrere Sandsteinzüge ausgeschieden, deren Identifizierung mit den Sandsteinen der

Maguraschichten er als fraglich bezeichnet. Weder Paul noch vor ihm Stur wissen aus diesem Gebiet Fossilfunde zu nennen, dagegen hat in jüngster Zeit Zuber ein Profil der Gegend von Wall.-Klobouk gegeben[1]).

Das Profil ist von Brumov nach Klobouk gezogen und stellt eine Antiklinale dar aus Kreide und Eocän. Die Kreide besteht aus Fucoidenmergel und Inoceramensandstein (wohl ohne Inoceramen, aber mit einer „*Cristellaria*.“) Diese Inoceramenschichten werden als Istebner Schichten aufgefaßt und mit dem ostgalizischen Jamnasandstein identifiziert, während die Fucoidenmergel die Unterkreide repräsentieren sollen. Da für eine solche apodiktisch aufgestellte Behauptung nicht der geringste positive Anhaltspunkt gegeben ist, die Identifizierung der Schichten auch bloß auf petrographische Merkmale hin sehr gezwungen genannt werden muß, kann man das Vorgehen Zubers kaum als ausreichend gerechtfertigt bezeichnen.

Es wird erst vom weiteren Fortschritt der Detailaufnahme, in erster Linie von glücklichen Fossilfunden eine Analyse dieses Gebirgsteiles zu erwarten sein. Vorläufig sei nur in Anbetracht des Zuberschen Profils bemerkt, daß sich in diesem Gebiet nirgends Spuren von älteren als höchstens senonen Schichten gezeigt haben und diese senonen Schichten liegen etwa 30 *km* nördlich: Der oben genannte Zug mit *Rhynchonella cf. compressa* und *Pachydiscus Neubergicus.* Alles andere ist Vermutung und harrt des Beweises.

Bemerkenswert ist die Grenze zwischen den Istebner und Godula-Schichten, sowie die Grenze der Istebner- und Maguraschichten. Stellenweise scheinen kontinuierliche Übergänge stattzufinden, meist aber herrscht tektonischer Kontakt durch Aufschiebung gegen Norden. An einem Punkt an der Istebner-Godulagrenze, bei Zubři, scheint die Aufschiebung sogar in eine flache kurze Überschiebung übergegangen zu sein.

Es erübrigt noch, der von Remeš als Oberkreide angesprochenen Sandsteine von Klogsdorf bei Freiberg Erwähnung zu tun. Es handelt sich dabei um grobkörnige kalkige Sandsteine mit Nulliporenbänken und verschiedenen Zwischenlagen von brecciösen, konglomeratischen und schiefrigen Bildungen. In den Klogsdorfer Steinbrüchen wurden Korallen gefunden, deren Bearbeitung Herr Dr. Trauth übernommen hat. Nach dessen freundlicher persönlicher Mitteilung handelt es sich tatsächlich um eine senone Ablagerung. Nun ist die Frage, gehören diese Klogsdorfer Sandsteine zu den beskidischen Baschker und Friedecker Schichten oder stellen sie ein bisher unbekanntes älteres Glied der subbeskidischen Serie dar. Faziell haben sie mit Baschker und Friedecker Schichten nichts zu tun. Tektonisch scheinen sie innig mit dem subbeskidischen Alttertiär verknüpft und haben mit diesem außerdem noch das wichtige Moment gemeinsam, daß sie häufig größere Brocken des sudetischen Grundgebirges führen. Aus diesen Gründen fühlen wir uns berechtigt, die Klogsdorfer Sandsteine als die erste in Mähren bekannt gewordene, subbeskidische Senonbildung zu betrachten.

---

[1]) **Rudolf Zuber, Przyczynki do stratygrafiitektoniki Karpat (Contributions á la stratigraphie et tektonique des Karpathes). Lemberg, Kosmos, 1909.**

Literaturnotizen.

F. E. Suess. Die Bildung der Karlsbader Sprudelschale unter Wachstumsdruck der Aragonitkristalle. Mit 6 Tafeln und 4 Abbildungen im Text. Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. II, 1909, pag. 392—444.

Durch besonders lehrreiche Aufschlüsse im Teplbette (aus dem Jahre 1907) begünstigt, gelangte der Autor zu einer von den bisherigen Ansichten gänzlich verschiedenen Vorstellung betreffs der Genesis der Sprudelschale. Kurz zusammengefaßt gipfelt seine Ansicht in folgenden Worten: „Die Sprudelschale, wie sie in der Teplbaugrube bloßgelegt wurde, ist keine Bildung der Oberfläche, sondern eine Gangbildung in geringer Tiefe", die auch heute noch vor sich geht. Den Prozeß habe man sich dabei in der Weise vorzustellen, „daß eine Art Aufblätterung oder Abstemmung der Nebengesteine zugleich mit dem Anschwellen der Gänge stattgefunden, und daß der wachsende Aragonit selbst hierzu die Kraft geliefert hat". Während die Sprudelschale an der Oberfläche von der Tepl abgetragen wird und dem Zerfall geweiht ist, erneuern sich die Aragonitgänge in der Tiefe immer wieder, so daß infolgedessen ein völliger Abtrag ausgeschlossen erscheint. (Dr. K. Hinterlechner.)

Vojtěch Rosický. Kristallographische Notizen. Bulletin international de l'academie des sciences de Bohême 1908. 30 Seiten mit 1 Tafel.

Wie aus dem nachstehenden zu entnehmen ist, gelangen in der im Titel angegebenen Arbeit folgende österreichische und fremde Mineralvorkommen zur Besprechung: 1. Ein Adamin von Thasos in der Türkei; 2. ein Barytocölestin von Imfeld im Binnentale; 3. ein Vivianit von Valdic in Böhmen; 4. ein Goethit von Příbram; 5. ein Hessit von Botés in Siebenbürgen; 6. ein Chalkanthit von Zaječar in Serbien und 7. ein Scheelit von Příbram. — Betreffs aller Zahlenwerte verweise ich auf das Original. Von den Mineralen sub 1 und 2 werden auch Resultate neuer chemischer Untersuchungen angeführt.

(Dr. K. Hinterlechner.)

Josef Breitschopf. Das Graphitvorkommen im südlichen Böhmen mit besonderer Berücksichtigung der Bergbaue Schwarzbach, Stuben und Mugrau. Mit 2 Tafeln. Österr. Zeitschrift f. Berg- und Hüttenwesen 1910. LVIII. Jahrg. Nr. 10, 11 und 12.

Der Autor will die Graphitfrage als alter Bergmann vom praktischen Standpunkte aus lösen und vertritt die Ansicht, daß die gegenständlichen Gebilde Spaltenausfüllungen vorstellen. Der Graphit stamme aus kohlenstoffreichen Gasen.

Außer mit diesen theoretischen Gedanken beschäftigt sich der Verfasser mit einigen historischen und bergmännischen, einschlägigen Angelegenheiten.

(Dr. K. Hinterlechner.)

E. Fugger. Das Dientner Tal und seine alten Bergbaue. Mitteil. d. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde 1909, pag. 123—136.

Der Verfasser gibt einen Überblick über die geologischen Verhältnisse an der Hand des Talprofils und beschreibt die lithologische Ausbildung der silurischen Schiefer. Daran schließt sich ein genaues Verzeichnis aller alten Erzbaue mit Angaben über die Erzführung und die Begleitgesteine der Erzlager und ihre Lagerung.

(W. H.)

Dr. J. Stiný. Die Muren. Versuch einer Monographie mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in den Tiroler Alpen. Mit 34 Abbildungen. Innsbruck 1910. Verlag der Wagnerschen Universitätsbuchhandlung.

Die vorliegende Arbeit gibt eine sehr klare Darstellung der wichtigsten geologischen Verhältnisse der Muren, die ja als eine der energischesten Erosionsformen besonders in praktischer Hinsicht erhöhte Aufmerksamkeit fordern.

Der Verfasser sieht die Vorgänge zugleich mit dem Blick des Geologen und des Ingenieurs, wodurch seine Auffassung von mancher Einseitigkeit bewahrt bleibt.

Nach einleitenden Bemerkungen über das Wesen der Muren und ihre Terminologie werden die Bewegungskräfte der Muren und die von ihnen bewegten Massen besprochen.

Daran schließen sich Bemerkungen über die Bildung und Erscheinungsweise der Murgänge. Bezüglich der Gliederung des Murgebietes schließt sich Stiný der von F. Wang vorgeschlagenen Zweiteilung in das Gebiet des vorherrschenden Abtrages und jenes des vorherrschenden Auftrages an. Die Einteilung der Muren wird nach dem Material derselben vorgenommen, und zwar in I. Eismuren, II. vulkanische Schlammströme, III. Moosmuren, IV. Geschiebemuren.

Letztere werden wieder geteilt in 1. Jungschuttmuren (*a* echte Verwitterungsmuren, *b* Jungschuttmuren im engeren Sinn, *c* Rasenspülmuren, *d* Terrainbruchmuren), 2. Altschuttmuren, *A* mit trockenen Einhängen, A_1 mit durchfeuchteten Einhängen (*a* mit vorherrschenden Uferbrüchen, *b* mit vorherrschenden Muschelbrüchen, *c* mit vorherrschenden Feilenbrüchen, *d* mit kombinierten Brüchen), 3. gemischte Muren (*a* Jungschutt als Murerreger, *b* Altschutt als Murerreger), 4. besondere Muren. Weitere Kapitel sind den Wechselbeziehungen zwischen Muren und menschlicher Kultur, der geographischen Verbreitung der Muren, ihrer Bedeutung im Antlitz der Erde und ihrem geologischen Alter gewidmet.

Die beigefügten Abbildungen sind zwar gut ausgewählt, aber ungenügend wiedergegeben. Die Darstellung selbst ist knapp und übersichtlich.

(O. Ampferer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

N[o]. 6. 1910.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 5. April 1910.

Inhalt: Vorträge: Dr. L. Waagen: Die unterirdische Entwässerung Istriens und die Wasserversorgung dieses Landes. — Dr. Hermann Vetters: Über das Auftreten der Grunder Schichten am Ostfuße der Leiser Berge. — Literaturnotizen: E. de Martonne, J. Böhm und Ar. Heim.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorträge.

Dr. L. Waagen. Die unterirdische Entwässerung Istriens und die Wasserversorgung dieses Landes.

Istrien ist ein typisches Karstgebiet. Soweit die Verbreitung des Kalkes reicht gibt es nur äußerst selten oberirdische Gerinne; Flüsse und Bäche verschwinden fast allgemein in Ponoren, sobald sie das Flyschgebiet verlassen. Istrien erscheint daher als ein in natürlicher Weise kanalisiertes Land, denn die bisherigen Erfahrungen in Karstgegenden lehren, daß man im Innern wohl vorwiegend geschlossene Höhlengerinne anzunehmen hat. Die Karstgrundwassertheorie Grunds kann nicht hinreichend mit Tatsachen gestützt werden, wenigstens bezüglich seiner allgemeinen Verbreitung. Der Beweis für das Vorhandensein von Grundwasser konnte bisher nur in Küstenstreifen erbracht werden, und hier ist es Staugrundwasser, auf welches auch die halbbrakischen Quellen der Schorre zurückzuführen sind, während die untermeerischen Quellen den unterirdischen Gerinnen entsprechen. Daß tatsächlich beide Formen des Karstwassers nebeneinander vorkommen, lehren besonders die Beobachtungen, welche anläßlich der Wasserversorgung von Parenzo gemacht wurden.

Die bisherigen Wasserversorgungsprojekte, welche einheitlich für das ganze Land Istrien ausgearbeitet wurden, erscheinen recht wenig empfehlenswert, da dieselben trotz der ungeheuren Kosten doch nur ein durchaus nicht einwandfreies Wasser liefern würden. Dagegen wäre eine lokale Wasserversorgung bei Ausnützung der vorhandenen Bedingungen in vielen Fällen leicht möglich.

Eine ausführlichere Darstellung dieser Verhältnisse gelangt in der Zeitschrift für praktische Geologie zur Veröffentlichung.

Dr. Hermann Vetters. Über das Auftreten der Grunder Schichten am Ostfuße der Leiser Berge.

Seit geraumer Zeit sind über die Tertiärablagerungen des Viertels unter dem Manhardsberge besonders über die Grunder Schichten fast keine neuen Mitteilungen gemacht worden. Die alte Tertiärliteratur, zum Beispiel das den Erläuterungen zu Cžjžeks Geologischer Karte der Umgebung Wiens beigegebene „Verzeichnis der Fossilreste des Tertiärbeckens von Wien" von M. Hörnes, sowie das seinem großen Molluskenwerke[1]) beigegebene Fundortsverzeichnis, erwähnt eine große Anzahl von Fossilfundorten; eine Anzahl weiterer wird in der neueren Bearbeitung der Wiener Tertiärgastropoden durch R. Hörnes und Auinger[2]) angeführt, aber seit den grundlegenden Arbeiten von E. Suess[3]) und der in den Tertiärstudien von Th. Fuchs und Karrer von A. Holler[4]) mitgeteilten Skizze sind über die Vorkommen keine näheren Angaben mehr gemacht worden. Eine Reihe der klassischen Lokalitäten (Grund, Platt, Guntersdorf) bieten heute wenig Aufschlüsse. Über eine Anzahl anderer sucht man auch in der älteren Literatur vergeblich nähere Angaben, so zum Beispiel über die Fossilfundstellen im nördlichen Teile der Korneuburger Senke. Karnabrunn, Weinsteig, Gr.-Rußbach, Ebersdorf usw. werden zwar wiederholt in Fundortsverzeichnissen genannt, doch nirgends detailliertere Angaben gemacht.

Nur über die neuen Aufschlüsse in den Ziegeleien von Stetten nördlich Korneuburgs liegt eine neuere Mitteilung von F. X. Schaffer[5]) vor.

Im Herbst des vergangenen Jahres machte eine Zeitungsnotiz auf den Fossilreichtum der schon seit einigen Jahren in Betrieb stehenden Sandgrube bei Nodendorf aufmerksam. Ich war damals verhindert, das Vorkommen sogleich zu besuchen, doch hatte Fräulein E. Anders die Freundlichkeit, das Vorkommen zu besuchen und eine kleine Aufsammlung vorzunehmen, welche den Charakter der Fauna erkennen ließ. Im Frühjahr konnte ich die Gegend selbst bereisen und an einigen Punkten sammeln.

Die Sandgrube bei Nodendorf befindet sich oberhalb des Ortes an der Straße nach Au am sogenannten Muschelberg.

Die von Lipold im Jahre 1851 aufgenommene Karte gibt hier marine Sande und Tegel an.

An der Rückwand der Sandgrube sind die Schichten derzeit bis zu einer Tiefe von 7—8 *m* aufgeschlossen. In horizontaler Lage-

---

[1]) M. Hörnes, Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Abh. d. k. k. geolog. R.-A. Bd. III. u. IV. 1856—1870.

[2]) R. Hörnes und Auinger, Gastropoden der I. u. II. Mediterranstufe der öst.-ung. Monarchie. Wien 1879—1891.

[3]) E. Suess, Charakter der österr. Tertiärablagerungen. Sitzungsber. der k. Akad. d. Wissensch. Math.-nat. Kl. Bd. LIV. 1866.

[4]) A. Holler, Geol.-paläont. Skizze der Tertiärbildungen der Umgebung von Laa a. d. Th. Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. Bd. XX. 1870.

[5]) F. X. Schaffer, Geolog. Untersuchungen in der Gegend von Korneuburg. Verh. der k. k. geolog. R.-A. 1907.

rung stehen zu unterst feinkörnige, etwas glimmerige gelbliche Sande mit einzelnen Lagen eines grauen Tegels von 5—10 *cm* Dicke an. Ihre bis 2·5 *m* aufgeschlossene Gesamtmächtigkeit verteilt sich von oben nach unten in folgender Weise:

	Zentimeter
Ein schmaler Tegelstreifen von . . .	3—5
Feiner Sand	30
Tegellage	10
Sand	60
Tegellage	5
Sand	65
Sand mit drei schmalen Tegelbändern	80

Der Sand zeigt mehrfach Diagonalschichtung, in einzelnen Lagen ist er grobkörniger und voll Fossilgrus. Im Tegel fand sich *Melanopsis clava Sandb.* und *Cerithium* vor.

Über dem Sand und Tegel lagert eine 5 *m* mächtige Bank, die fast ausschließlich von großen Schalen der *Ostrea crassissima Lam.* gebildet wird. Sie sind alle mehr oder weniger abgestoßen und abge-

Fig. 1.



Sandgrube in den Grunder Schichten oberhalb Nodendorfs. (Phot. Dr. R. Piowaty.)

Unten Sand mit Tegellagen, darüber die 5 *m* mächtige Bank voll *Ostrea crassissima* im groben Sande mit der Grunder Fauna.

rollt, vielfach mit zahlreichen Schalen von *Balanus Holgeri* bewachsen und von Bohrmuscheln der Gattung *Petricola lithophaga* angebohrt. Sie sind in einem ziemlich groben Sand eingebettet, der den Gegenstand des Abbaues bildet. Der Abraum, die Austernschalen, überwiegt weitaus an Masse den Sand und eine große Halde von Schalen hat sich in den Jahren des Betriebes angesammelt.

In dem groben Sande finden sich zahlreiche zum Teil recht feinschalige Bivalven und Gastropoden, doch wird das Aufsammeln durch ihre mürbe Beschaffenheit ziemlich erschwert. Bei einer zweimaligen, nur wenige Stunden dauernden Aufsammlung ließen sich folgende Arten nachweisen:

Gastropoden.

1 *Conus sp. ind.* 1 Ex.
*2 *Columbella curta Duj.* 1 Ex.
*3 *Buccinum* (*Niothia*) *Schönni R. Hoernes* u. *Auinger* häufig
*4 „ (*Leiodomus*) *cerithiforme Auinger* 1 Ex. und
„ „ *Var. longa* 1 Ex.
„ „ *Var. crassa* 1 Ex.
5 „ „ *Sturi R. Hoern.* u. *Au.* 6 Ex.
*6 „ (*Cominella*) *Grundense R. Hoern.* u. *Au.* 10 Ex.
7 „ (*Zeuxis*) *Grateloupi M. Hoern.* 3 Ex.
*8 „ (*Caesia*) *conf. limatum Chemn.* 2 Ex.
9 „ „ *conf. prismaticum Brocc.* 1 Ex.
*10 „ (*Hima*) *Notterbecki R. Hoern.* u. *Au.* 2 Ex.
11 „ „ *asperatum Cocconi* 1 Ex.
*12 *Cassis saburon Lamk.* 2 Ex. (Bruchstücke)
*13 *Chenopus alatus* (?) *Eichw.* 1 Ex.
*14 *Ranella marginata Brong.* 1 Ex.
*15 *Murex* (*Chicoreus*) *Aquitanicus Grat.* 2 Ex. (Bruchstücke)
*16 „ (*Occenebra*) *sublavatus Brocc. Var. Grundensis* 1 Ex.
*17 „ „ *sp. conf. Dertonensis May.* 1 Ex.
18 „ *sp. nov.?* 1 Ex.
19 *Pollia conf. subpusilla R. Hoern.* u. *Au.* 1 Ex.
*20 *Pyrula rusticula Bast.* 3 Ex. (Bruchstücke)
*21 *Cancellaria sp. aff. Westiana Grat.* 1 Ex.
22 „ (*Trigonostoma*) *conf. calcarata Brocc.* 1 Ex.
*23 „ (*Narona*) *varicosa Brocc.* 1 Ex.
*24 „ „ *conf. contorta Bast.* 1 Ex
*25 „ (*Merica*) *inermis Partsch et Var.* 3 Ex.
26 *Pleurotoma* (*Genota*) *aff. ramosa Bast.* 1 Ex.
27 „ (*Clavatula*) *sp. aff. Doderleini Hoern.* 1 Ex.
*28 „ „ *Jouanetti Desm.* 1 Ex.
29 „ „ *conf. baccifera Bell.* 1 Ex. (Bruchstück)
*30 *Cerithium* (*Clava*) *Duboisi Hoern.* 5 Ex.
*31 „ „ *procrenatum Brocc. Var. Grundense Sacc.* zahlreich
32 „ „ *vulgatum* 1 Ex. (Bruchstück)
33 „ (*Bithium*) *scabrum Olivi Var.* 2 Ex.

34 *Turritella (Protoma) cathedralis Brong.* 1 Ex. (Bruchstück)
*35 „ *turris Bast.* zahlreich
*36 „ *(Archimedella) Archimedis Brong.* 2 Ex.
*37 „ „ *bicarinata Eichw.* 1 Ex. (Bruchstück)
38 *Trochus sp.* 2 Deckel
*39 *Natica (Pollinices) redempta Micht* ziemlich häufig.
*40 „ *(Neverita) Josephinia Risso* häufig
*41 „ *helicina Brocc.* häufig
42 *Nerita (Theodoxus) Morelli Bell. u. Micht* 2 Ex.
*43 „ *(Puperita) picta Fèr. div. Var.* häufig
*44 *Melanopsis (Lyrcaea) clava Sandberger* häufig
*46 *Crepidula cochlearis Bast.* 4 Ex.
*47 *Calyptraea Chinensis L.* ziemlich häufig
*48 *Capulus (Amathinoides) sulcosus Brocc.* 1 Ex.

Bivalven.

*49 *Lutraria rugosa Chemn.* 3 Ex.
*50 *Donax intermedia Hoern.* 3 Ex.
51 *Psammobia sp. ind.* 3 Ex.
(52 *Petricola lithophaga Retzius* 2 Ex.)
*53 *Venus Vindobonensis Mayer* 9 Ex.
*54 „ *(Circomphalus) plicata Gmel* 2 Ex.
*55 „ *(Clausiella) Basteroti Desh.* 1 Ex.
*56 *Cytherea pedemontana Ag.* 8 Ex.
57 „ *(Pitar) sp.* 1 Ex.
58 „ *(Callista) erycina?* 1 Ex.
*59 *Cardium Turonicum Mayer* 2 Ex
*60 „ *hians Brocc.?* 1 Bruchstück
*61 *Chama gryphoides L.* 12 Ex.
*62 *Lucina miocenica Micht* zahlreich
*63 „ *(Loriceps) Dujardini Desh.* 2 Ex.
*64 „ *(Divaricella) ornata Ag.* 2 Ex.
*65 *Cardita Partschi Goldf.* 1 Ex.
*66 *Nucula Mayeri Hoern.* 2 Ex. (1 vollständiges)
*67 *Pectunculus pilosus L.* 3 Ex.
*68 *Arca Turonica Duj.* 1 Ex.
*69 „ *conf. umbonata Lam.* 2 Ex.
*70 *Mytilus Haidingeri Hoern.* häufig
*71 *Pecten (Chlamys) gloria maris Dub.* 1 Ex.
*72 *Ostrea digitalina Dub.*
*73 „ *crassissima Lamk* massenhaft.

Korallen.

*74 *Heliastraea Reussana M. Edw.* und *Heim* 1 Ex.
*75 *Stylocora exilis Reuss* 2 kleine Bruchstücke.

Fischzähne.

77 *Chrysophrys dubius Mstr.* 1 Pflasterzahn
78 *Notidanus biserratus Mstr.* 1 Zahn.

Crustaceen.

(*76 *Balanus Holgeri Gein.* zahlreich auf *Ostr. crassissima.*)

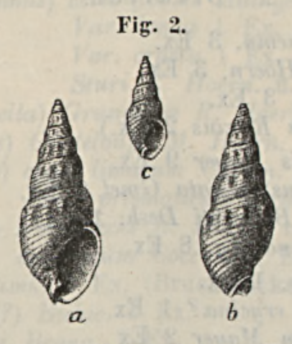
Bemerkungen zur voranstehenden Fossilliste.

1. *Conus.* Stark abgeriebenes Bruchstück; scheint von *Conus ventricosus Brocc.* zu stammen.

3. *Buccinum Schönni R. Hoern.* u. *Au.* Sehr häufig, aber meist nur kleine Exemplare von 10 *mm* Länge, 7 *mm* Breite und darunter.

4. *Buccinum cerithiforme Auinger.* Außer einem Exemplar, welches mit dem von R. Hörnes und Auinger abgebildeten Grunder Exemplar (Taf. XV, Fig. 14) übereinstimmt und die Maße L. 9·5 *mm*, Br. 4 *mm*, L. Umg. 5 *mm* zeigt, liegen noch zwei ziemlich abweichende Gehäuse vor.

Fig. 2.



Buccinum cerithiforme Auinger. Var. longa.

a, b doppelt vergrößert — *c* natürliche Größe.

Das eine mit L. 13 *mm*, Br. 4·8 *mm*, L. U. 5·3 *mm*, zeigt gleichfalls mit dem oben genannten Grunder Exemplar große Ähnlichkeit, ist aber noch schlanker und der letzte Umgang ist etwas höher. Skulptur stimmt mit der von Hilber (Neue Konchylien aus den mittelsteier. Med.-Schichten, Sitzungsber. d. k. Akad. d. W. Wien, Bd. LXXIX. 1879) gegebenen Beschreibung und der genannten Abbildung überein. Nahtbinde und feine Spiralstreifung sind in gleicher Weise vorhanden, die Längsrippen sind kurz und auch auf den höheren Windungen ähnlich knotenförmig wie es für den letzten Umgang sonst bezeichnend ist. Ein Unterschied, der bei ziemlich großer Variabilität (vergl. die Abbildung bei R. Hörnes) keine große Rolle spielt.

Auf die Ähnlichkeit der langen Grunder Varietät mit *B. Sotterii Bell.* hat bereits Bellardi (Molluschi d. terr. terziarii del Piemonte e della Liguria III. Bd., pag. 65) hingewiesen. Dies gilt noch mehr von unserem Stücke, auch was die ziemlich gerade Form des Ausgusses betrifft. (Vergl. Fig. 2.)

Das zweite Exemplar mit 9·2 *mm* Länge, 4·4 *mm* Breite und 4·8 mm Höhe des letzten Umganges, zeigt eine sehr ähnliche Skulptur und besitzt mit dem Fig. 15 bei R. Hörnes von Grußbach abgebildeten Exemplar ziemliche Ähnlichkeit und unterscheidet sich durch die noch mehr gedrungene Gestalt und gewölbteren Umgänge. Ausguß ziemlich gedreht. (Fig. 3.)

Von *Nassa rustica Bell.*, welche eine ähnliche Gestalt besitzt, unterscheidet sie sich durch die Spiralfurchen am letzten Umgang und gedrungenere Gestalt,

ebenso von *Nassa turriculata Bell.* Die Skulptur weist auf die Verwandtschaft beider Stücke zu *Bucc. cerithiforme Au.* Man kann sie als zwei extreme Varietäten auffassen, zwischen denen die von R. Hörnes und Auinger abgebildeten Stücke Übergänge bilden. Sie sind in der obigen Fossilliste als *Bucc. cerithiforme Var. longa* und *Var. crassa* geführt.

Fig. 3.



Buccinum cerithiforme Auinger. Var. crassa.

a, b doppelte Größe — *c* natürliche Größe.

5. *Buccinum Sturi, R. Hoern. u. Au.* stimmen mit der (Tafel XI, Fig. 34) abgebildeten Form überein, Größe etwas geringer (10—11 *m* Länge). Die Form ist in Lapugy häufig, in Grußbach, Kienberg, Kostej und Nemesest selten gefunden worden.

6. *Buccinum Grundense R. Hoern. u. Au.* Die vorliegenden Gehäuse sind kleiner als die typischen. Das größte besitzt L. 18 *mm*, Br. 9 *mm*, die anderen L. 13—14 *mm*, Br. 7 *mm* und darunter. Die Längsrippen sind auch auf der Schlußwindung im Gegensatz zur typischen Form deutlich hervortretend, wie es R. Hörnes von den Formen von Grußbach, Rudelsdorf und Forchtenau angibt.

7. *Buccinum Grateloupi M. Hoernes* wird aus Baden und Vöslau als selten angegeben. Von Niederleis ein Exemplar.

8. *Buccinum conf. limatum Chemn.* Zwei kleine Exemplare mit flachen Umgängen, die von engstehenden geraden Längsrippen und feinen Spiralstreifen bedeckt sind. Mündung länglich, Mundrand nicht erhalten. Eine genaue Identifizierung ist infolge der mangelhaften Erhaltung nicht möglich. Der Mangel einer Nahtbinde (im Gegensatze zu *B. restitutianum* und *inconstans*), die feine Spiralskulptur und engstehenden Längsrippen erinnern an *B. limatum Chemn.* Doch sind die Umgänge weniger gewölbt, die Rippen gerader. In diesem Merkmale ähnelt sie der *Nassa Isseli Bellardi* (III. Bd., Taf. III, Fig. 22) aus dem mittleren Miocän. Länge 9·3 und 10 *mm*, Br. 6 und 4·5 *mm*, L. U. ca. 5 und 4·2 *mm*.

9. *Buccinum conf. prismaticum Brocc.* Ein Bruchstück, welches zwei glatte Embryonal- und fünf ziemlich gewölbte Umgänge zeigt, die mit geraden, breiten, entfernt stehenden Längsrippen und feinen Spiralstreifen verziert sind. Dadurch nähert sich unsere Form der *Nassa prismatica Brocc.* Die Unterschiede, welche Bellardi (Bd. III, pag. 73) gegenüber *N. limata* aufzählt, lassen unsere Form der *N. prismatica* näher stellen. Gegenüber *Bucc. subprismaticum R. Hoern.* und *Auinger* hat unser Stück eine schlankere Gestalt und weniger gebogene Rippen.

10. *Buccinum asperatum Cocc.* kommt in Niederleis und Forchtenau häufig, in Porzteich selten vor.

13. *Chenopus alatus Eichw.* Da die Mündung fehlt, kann nicht sicher entschieden werden, ob *Ch. alatus Eichw.* oder *pespelicani Phil.* vorliegt.

16. *Murex sublavatus Brocc. Var. Grundensis R. Hoern.* Etwas schlanker als das Fig. 6, Tafel 26 von R. Hörnes abgebildete Stück; nähert sich im Gesamthabitus der typischen Form. Die flachen Rippen und der verdeckte Mundsaum lassen es noch zur *Var. Grundensis* stellen, welche aus den Sanden von Grund bekannt ist, während der typische *M. sublavatus* in den marinen und sarmatischen Schichten verbreitet ist.

17. *Murex conf. Dertonensis May.* Unterscheidet sich von der Abbildung bei R. Hörnes Taf. 26, Fig. 5 durch die stärkeren und entfernter stehenden Rippen, deren nur acht auf dem letzten Umgange stehen. Kiel deutlich, bildet auf den Rippen spitze Knötchen. Die etwas gedrungenere Gestalt ist ein weiterer Unterschied und gegenüber der Abbildung Bellardis (I. Bd., Taf. 7, Fig. 12) auch die

Fig. 4.



Murex conf. Dertonensis Mayer.

geringere Höhe des letzten Umganges. Sie beträgt 9·3 *mm* bei 11·4 *mm* L. und 9 *mm* Br. Im Gesamthabitus nähert sich unser Stück der Varietät *Badensis* des *Murex caelatus*. Ein auffallender Unterschied zeigt sich noch in den Spiralstreifen, sie sind auf den oberen Umgängen gleich stark, am letzten treten unter dem Kiel drei ziemlich starke Streifen auf, zwischen denen zwei bis drei schwächere liegen. Möglicherweise gehört es einer neuen Art an. (Vergl. Fig. 4.)

18. *Murex spec. nova?* L. 36·6 *mm*, Br. 22·4 *mm*, L. U. 24·6 *mm*. Mäßig schlankes Gehäuse, ziemlich spitzes Gewinde mit vier gewölbten, treppenförmig abgesetzten Umgängen. Die Schale ist ziemlich stark abgerieben, besonders an der oberen Partie, so daß sich die Skulptur nicht völlig studieren läßt. Am letzten Umgang sind fünf sehr breite Mundwülste vorhanden, auf den oberen Umgängen nimmt ihre Zahl zu (acht am vorletzten). Zwischenknoten nicht vorhanden. Die Schale ist ferner mit groben Spiralstreifen überzogen, welche anscheinend auf den

Fig. 5.



Murex spec. nova?

Längswülsten ziemlich grob und blätterig waren. Mündung oval, Außenlippe dick, mit neun stumpfen Knoten, Innlippe dünn, wenig überschlagen. Kanal mäßig lang, offen, wenig nach rückwärts gedreht. Nabel eng.

Sie konnte mit keiner der beschriebenen Formen identifiziert werden. Die Form der Mündung ähnelt dem *Murex erinaceus*, die Beschaffenheit und Zahl der Längswülste (bei *M. erinaceus*: drei und stumpfe Zwischenknoten) ist jedoch gänzlich verschieden. Sie dürfte eine neue Art darstellen, doch ist die Skulptur zu ungünstig erhalten, um eine Spezies aufzustellen.

19. *Pollia conf. subpusilla R. Hoern. u. Au.* Zwei Exemplare, das größere Exemplar mit L. 11·5 *mm*, Br. 7 *mm*, stimmt in der Gesamtform und Skulptur mit dem von Niederleis (Taf. 28, Fig. 13) abgebildeten Stück überein. Nur der Umstand, daß die Mundränder nicht erhalten sind, macht die Bestimmung unsicher. Das zweite Stück ist ein kleines Jugendexemplar. Die Form ist aus Niederleis und Forchtenau in größerer Zahl bekannt.

21. *Cancellaria aff. Westiana Grat.* Ein kleines Exemplar mit L. 14·1 *mm*, Br. 8·4 *mm*, L. Umg. 8·7 *mm*. 2 Embryonal- und 4 deutlich gekielte Mittelwindungen, welche mit Ausnahme der bauchigen Schlußwindung wenig hervortreten, so daß das spitze Gewinde ein leicht konkaves Profil zeigt. Skulptur ähnlich *C. Westiana*: Starke, schräg verlaufende Längsrippen, deren Zahl am letzten Umgange 12 beträgt und am Kiel mit spitzen Knötchen besetzt sind. Zahlreiche Spiralstreifen, von denen am unteren (gewölbten) Teile der Schlußwindung 4 stärker hervortreten. Zwischen sie schalten sich eine wenig schwächere und zwei ganz feine Spirallinien

Fig. 6.



Cancellaria aff. Westiana Grat.

a, *b* natürliche Größe — *c* doppelt vergrößert.

ein. (Bei *C. Westiana* 3 feinere Linien.) Mündung ähnlich *C. Westiana*. Äußere Rand fehlt. Spindel mit 2 schiefen, starken Falten. Nabel eng. (Vergl. Fig. 6.)

Unser Exemplar stellt gewissermaßen eine Zwergform der *C. Westiana Grat.* dar und nähert sich im Gesamthabitus am meisten dem Fig. 13, Taf. XXXV, von M. Hörnes aus Grund abgebildeten Stücke, unterscheidet sich außer durch die Größe noch besonders durch die weniger treppenförmigen Mittelumgänge und spitzere Spindel.

Cancellaria ampullacea Brocc. unterscheidet sich durch die gleich starken Spiralstreifen und 3 Spindelfalten und den weiten Nabel.

22. *Cancellaria conf. calcarata Brocc.* Nur ein kleineres Bruchstück der oberen Umgänge. Die Form ist bisher aus Enzesfeld, Kienberg, Gainfahrn, Pfaffstätten, Kostej, Lapugy und Bujtur bekannt.

24. *Cancellaria conf. contorta Bast.* Dem Exemplar fehlt ein Teil der Schlußwindung, daher keine genaue Bestimmung möglich. Umgänge sehr gewölbt, mit leicht geschwungenen kräftigen Rippen und zahlreichen feinen Spiralstreifen, 3 Spindelfalten. Das Stück stimmt mit Saccos Abbildung, Bd. XVI, Taf. III, Fig. 24—26, seiner *Contortia contorta* gut überein, nur scheinen dort die Rippen der Schlußwindung etwas breiter zu sein. Die von M. Hörnes, Taf. XXXIV, Fig. 7 und 8 abgebildeten Stücke sind schlanker.

25. *Cancellaria inermis Partsch.* Von dieser Art liegt ein Bruchstück eines sehr großen Stückes mit der typischen Skulptur vor. (M. Hörnes, Taf. XXXIV, Fig. 10.) Ferner zwei kleinere Stücke einer abweichenden Varietät. Sie sind dünnschalig und die Skulptur ist stark verwischt, noch mehr als bei den von M. Hörnes abgebildeten alten Exemplaren von Grund, so daß die Knoten der Längsrippen kaum angedeutet sind. Umgänge daher viel rundlicher. Die basalen Spiralstreifen sind vorhanden. Diese Stücke sind der *Var. depressicosta Sacc.* der *Canc. acutangula Fanj.* (XVI, Taf. II, Fig. 2 ter.) sehr ähnlich. Auf ihre Beziehung zur *C. inermis Pasch.* weist auch Sacco (pag. 22) hin.

26. *Pleurotoma aff. ramosa Bast.* Ein zierliches Exemplar mit L. 8·7 *mm*, Br. 3·4 *mm*, L. Umg. 5 *mm*. Leider ziemlich ungünstig erhalten, so daß besonders die höheren Umgänge von der Skulptur fast nichts mehr erkennen lassen. Die Verwandtschaft mit *Pl. ramosa* und Zugehörigkeit zur Untergruppe *Genota* ist durch die Gesamtgestalt, mit den schmalen, stark involuten Umgängen, der schmalen Mündung, breitem Ausschnitt in dem dachartig schiefen, ober dem Kiel befindlichen Teile gegeben. Auf der letzten und vorletzten Windung sind noch zum Teil entfernt stehende, auf dem Kiele geknotete Längsrippen angedeutet. Querstreifung scheint nicht oder nur schwach vorhanden gewesen. Dadurch steht unser Stück der *Pl. ramosa Bast.* näher als der von R. Hörnes abgetrennten *Pl. Elisae*, welche im Wiener Becken, besonders Grund, häufig ist. Durch den bedeutend längeren letzten Umgang ($^{2}/_{3}$) und die Lage des Kiels, der auf den höheren Umgängen ungefähr in der Mitte steht, nähert es sich der *Pl. Mayeri Bellardi* (Bd. II, Taf. III, Fig. 7). Wahrscheinlich handelt es sich um ein Jugendexemplar. (5 Mittelwindungen!)

27. *Pleurotoma aff. Doderleini M. Hoern.* Das ziemlich abgeriebene Exemplar ist etwas schlanker als *Pl. Doderleini.* Skulptur ähnlich, Knoten weniger zahlreich (8 am letzten Umgange) und stumpfer besonders an dem oberen, unter der Naht gelegenen Wulste. *Pl. Brigittae R. Hoern. u. Au.* (Taf. XLVI, Fig. 8, 9) ist gleichfalls gedrungener und die Knoten sind noch zahlreicher und spitzer. Große Ähnlichkeit besitzt die Abbildung, welche Sacco (Bd. XXX, Taf. XII, Fig. 61) von *Pl. Agassizii Bell. Var. variecingulata Sacc.* gibt, nur hat unsere Form auch auf dem Wulste über der Naht deutliche Knötchen. *Pl. Doderleini* ist aus den sarmatischen Schichten, *Pl. Brigittae* aus Lissitz, Porstendorf und Niederleis bisher bekannt.

29. *Pleurotoma conf. baccifera Bell.* Mit dieser Art (Bellardi, Bd. II, Taf V, Fig. 29) aus dem oberen Miocän läßt sich ein Bruchstück vergleichen, welches 4 Mittelwindungen zeigt. Umgänge sind ziemlich eingeschnürt, besitzen unter der Naht einen dicken Wulst, auf dem stumpfe breite Knoten kaum angedeutet sind. Der untere Teil besitzt einen schwächeren, in deutliche stumpfe Knoten aufgelösten Wulst. Die Form zeigt gewisse Ähnlichkeit mit manchen Varietäten der *Pleurotoma Dorotheae R. Hoern. u. Au.* (besonders Fig. 5 und 6, Taf. XLVI), aber bei keinem der abgebildeten Stücke erreicht der Nahtwulst die gleiche Dicke, ferner sind die Knoten der unteren Reihe spitzer und kleiner.

Pl. Dorotheae ist bisher aus Klein-Ebersdorf bei Rußbach bekannt.

30. *Cerithium Duboisi Hoern.* Über das Verhältnis dieser Art zu *C. lignitarum Eichw.*, mit der sie Sacco vereinigt, siehe R. Hörnes, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. CX, Taf. I, 1901.

31. *Cerithium procrenatum Brocc. Var. Grundense Sacc.* Kommt in Nodendorf überaus häufig, aber nur in durchweg kleinen Exemplaren vor, die im Durchschnitt nur 16 *mm* Länge erreichen. Die Form variiert ziemlich, meist sind sie schlank (6·5 *mm* Breite zu 16 *mm* Länge) und besitzen ganz ebene Umgänge. Einzelne Stücke sind kürzer und plumper (6·5 *mm* Breite bei 14·2 *mm* Länge). Vereinzelt sind extrem lange Formen mit treppenförmig abgesetzten Windungen.

Auch die Skulptur ist, wie schon M. Hörnes bemerkt, veränderlich. Das Nahtband ist manchmal deutlich abgesondert und durch eine feine Spirallinie von den unteren Reifen getrennt. Bei anderen Stücken ist zwischen Nahtband und den tieferen Reifen gar kein Unterschied zu sehen, die höheren Umgänge sind dann mit 3, seltener mit 2, die Schlußwindung mit 5—6 Reihen stumpfer bis vierseitiger Knoten bedeckt und der Verlauf der Vertikalrippen undeutlich. Feine Spirallinien treten meist nur unter dem Nahtbande auf oder fehlen ganz.

Abgesehen von der viel geringeren Größe (L. 40 *mm* bei Hörnes) stimmen unsere Stücke mit den von M. Hörnes, Taf. XLII, Fig. 14, als *Cer. crenatum Brocc. var.* abgebildeten Grunder Formen gut überein. Sacco rechnet (Bd. XVII, pag. 19) diese Form als *Var. Grundensis* dem *Cer. procrenatum Brocc.* zu.

32. *Cerithium vulgatum Brug.* Ein Bruchstück mit 4 mittleren Umgängen, welches aber alle Skulpturmerkmale zeigt. Die Form wird von M. Hörnes aus der zweiten Mediterranstufe angegeben. (Steinabrunn, Gainfahrn, Grinzing, Forchtenau.)

33. *Cerithium scabrum Olivi. Var.* Die zwei kleinen (8·5 *mm* und 7·5 *mm* L.) stimmen mit der Abbildung bei M. Hörnes (Taf. XLII, Fig. 16) überein, nur sind

die Umgänge noch weniger gewölbt. Sacco vereinigt diese Formen mit der *Var. pliolatreillii* des *Bithium reticulatum Da Costa* aus dem Pliocän. Unsere Exemplare stimmen mit seiner *Var. exferruginea* aus dem Elveziano mehr überein. *C. scabrum* ist im Wiener Becken aus Steinabrunn und Raußnitz bekannt.

34. *Turritella cathedralis Brong.* Ein Bruchstück einer großen Form von der Varietät mit fast ganz verwischten Spiralstreifen, die Sacco (Bd. XIX, pag. 32, Taf. XXXII, Fig. 13 und Bd. XXX, Taf. XXV, Fig. 31) als *Var. pseudolaevis* bezeichnet. Die Form ist aus der ersten Mediterranstufe des Wiener Beckens, als Seltenheit aus Steinabrunn und Gainfahrn bekannt.

39. *Natica redempta Micht.* Mit Ausnahme eines großen Exemplars (38 *mm* Br., 41 mm Höhe) ziemlich kleine Formen.

41. *Natica helicina Brocc.* Häufig, aber gleichfalls meist nur kleine Exemplare, darunter ist die bei M. Hörnes (Taf. 47, Fig. 6) von Grund abgebildete Varietät mit höherem Gewinde häufig, sie ist etwa halb so breit als hoch. Niedrige Formen selten. Ein einziges Stück hat L. 20·8 *mm*, Br. 18 *mm*. Die meisten stehen zwischen beiden Extremen. Farbspuren bei wenigen erhalten, ein einfärbiges Rotbraun.

42. *Nerita Morelli Bell. u. Micht.* Mit dieser Art (Sacco, Bd. XX, pag. 52) lassen sich zwei Gehäuse vergleichen, welche eine quer ellipsoide Form mit vollständig eingedrückter Spindel und eine halbkreisförmige Mündung mit ebener, ungezähnelter Spindelplatte besitzen. Die Färbung besteht in Dunkelschwarzbraun mit dichtgedrängten, hellen, kleinen Tupfen. Stimmt darin mit der von Sacco als Typus gegebenen Abbildung überein.

Von *N. crenulata Klein* (= *N. Grateloupana M. Hoern.*) unterscheiden sich unsere Stücke durch die bedeutendere Größe (L. 10 *mm*, Br. ca. 14 *mm*) und Mangel der Randzähne an der Spindelplatte, von *N. fluviatilis L.* durch das niedrige Gehäuse, ebenso von *N. oslavensis Rzezak* (Fauna der *Oncophora*-Sch. Mährens. Nat. Ver. Brünn 1893). Die Form ist aus dem Wiener Becken noch nicht beschrieben und kommt im Elveziano Italiens (*Baldissera*) nicht häufig vor.

43. *Nerita picta Fér.* Zahlreich aber meist schlecht erhalten, so daß die Färbung nur bei wenigen mehr zu sehen ist. Gehäuse meist kugelig, mit wenig eingedrücktem Schlußumgang, ohne scharfe Kiele.

Die Farbenexemplare lassen mehrere Varietäten erkennen. Eine besteht in einfachen, leicht nach unten und rückwärts geschwungenen braunen Linien. Eine andere zeigt auf hellgrauem Grunde lichte Flecken, welche am Vorderrand von einer dunklen Linie eingesäumt werden. Die Flecken sind auf der Flankenzone und an der Naht langgestreckt, dazwischen und gegen die Basis zu stehen eine Zahl kleinerer rautenförmiger Flecke. Ein drittes Stück zeigt eine ähnliche Zeichnung, doch sind die Flecken vom braunen Grunde wenig verschieden, nur die dunklen Randlinien treten hervor.

44. *Melanopsis clava Sandberger* (die fossilen Land- und Süßwasserkonchylien pag. 512, Taf. 25, Fig. 31) = *Mel. Aquensis* bei M. Hörnes.

49. *Lutraria rugosa Chemn.* Mehrere Bruchstücke scheinen der *Var. longovata* Saccos anzugehören. Bisher aus Gauderndorf und Grund bekannt.

52. *Petricola lithophaga Retzius.* Stammt eigentlich nicht aus dem Sande, sondern findet sich eingebohrt in den *Ostrea crassissima*-Schalen vor. Stimmt ganz mit der typischen Form von Retzius, welche Sacco, Bd. XXVIII, Taf. 14, Fig. 7 und 8 abbildet, überein, die Abbildung bei Hörnes zeigt etwas gröbere Streifung. Bisher nur von Nodendorf bekannt.

57. *Cytherea* (*Pitar*) *sp.* Ein kleines Schälchen, welches der von Hilber (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. LXXIX, Taf. VI, Fig. 5 und 6) abgebildeten ähnelt, aber etwas weniger rundliche, mehr dreiseitige Gestalt mit geraderem Hinterrande besitzt.

58. *Cytherea* (*Callista*) *erycina?* Könnte eine Jugendform dieser Art darstellen. Eine ähnliche Schale bildet Hilber (Taf. VI, Fig. 7) ab. Nur ist die Gestalt etwas mehr verlängert, der Kiel angedeutet.

60. *Cardium hians Brocch.* Dürfte einem Bruchstück angehören, das von dem blätterigen Hinterrande stammt.

63. *Lucina Dujardini.* Von Sacco zu *Loriceps lacteus L.* gestellt.

64. *Lucina ornata* von Sacco als *Var. ornata* zu *Divaricella divaricata* gezogen.

69. *Arca conf. umbonata Lam.* Zwei Bruchstücke, welche den hohen Wirbel mit gestreifter Area und die am Wirbel und Flankenmitte verwischte charakteristische Skulptur erkennen lassen.

70. *Mytilus Haidingeri Hoern.* Liegt nur in stark abgeriebenen Bruchstücken vor, scheint auf zweiter Lagerstätte zu sein.

71. *Pecten gloria maris Dub.* = *P. substriatus* bei M. Hörnes. Eine kleine Schale von 15·5 *mm* L., 12·8 *mm* Br. Zahlreiche feine, mit kleinen Dornansätzen versehene Rippen, meist zwei vereinigt. 38 im ganzen. Zwischenräume fein quer gestreift. Eine Zwischenrippe nur an einer Stelle am vorderen Teil vorhanden.

Aus der obigen Fossilliste geht deutlich hervor, daß die Nodendorfer Fauna den gleichen Mischcharakter wie die Grunder zeigt. Zu der überwiegenden Zahl der marinen Typen der zweiten Mediterranstufe kommen eingeschwemmte Süßwasserformen (*Mel. clava*, *Nerita picta*, *Ner. Morelli*), dann einige ältere Typen der ersten Mediterranstufe, wie *Ostrea crassissima*, *Mytilus Haidingeri*, *Lutraria rugosa*, *Arca umbonata*, *Turritella cathedralis*, alle ziemlich abgerollt auf zweiter Lagerstätte. Landformen (wie die in Grund so häufige *Helix Turonensis*) wurden nicht gefunden.

Die Ähnlichkeit mit der Grunder Fauna zeigt sich ferner darin, daß die meisten Arten, welche eine genaue Bestimmung zuließen, auch von Grund selbst schon bekannt sind. Sie werden in der Liste mit einem Sternchen (*) bezeichnet. Manche sind bisher nur aus den Grunder Schichten bekannt, zum Beispiel *Buccinum Grundense*, *Cerithium procrenatum var. Grundense*, *Melanopsis clava*, *Crepidula cochlearis*, *Donax intermedia*, oder kommen nur in diesen häufiger, sonst in den eigentlichen marinen Schichten seltener vor (*Buccinum cerithiforme*, *Bucc. Notterbecki*, *Ranella marginata*, *Pyrula rusticula*, *Cancellaria inermis*, *Cerithium Duboisi*, *Calyptraea Chinensis*, *Capulus sulcosus*, *Venus Vindobonensis*, *Lucina ornata*, *Nucula Mayeri* usw.).

Die bei Nodendorf häufigsten Arten, wie *Bucc. Schönni*, *Cer. procrenatum*, *Turritella turris*, *Natica helicina*, *Nerita picta*, *Melanopsis clava*, *Lucina miocenica*, *Ostrea crassissima*, sind sämtliche auch von Grund bekannt.

Von den nicht aus Grund angeführten Arten der obigen Liste ist *Buccinum Sturi* u. a. aus Grußbach, also gleichfalls aus dem Grunder Horizont bekannt, *B. asperatum*, *Pollia subpusilla* sind in dem nahen Niederleis und Forchtenau häufig, das seltene *Bucc. Grateloupi* ist in einem Exemplar gleichfalls in Niederleis gefunden worden.

Von den übrigen Formen ist nur *Cerithium vulgatum* und (das fragliche Stück von) *Cancellaria clathrata* bisher blos in den marinen Schichten des zweiten Mediterran gefunden worden.

Neritina Morelli, eine für das Wiener Becken neue Art, stammt aus dem Elveziano Italiens, verwandte Arten sind aus den *Oncophora*-Schichten Mährens beschrieben worden.

Bei *Cerithium scabrum Olivi*, welches von Hörnes nur von Steinabrunn und Rausnitz angeführt wird, handelt es sich, wie oben gesagt wurde, um eine etwas abweichende Varietät, welche aus dem Elveziano bekannt ist.

Die auffallendste Eigentümlichkeit des Nodendorfer Vorkommens bildet die ungewöhnlich große Mächtigkeit (5 *m*) der Austernbank. Einzelne Lagen mit abgerollten Schalen von *Ostrea crassissima* sind eine häufige Erscheinung in den Grunder Schichten, doch nie erlangen sie größere Mächtigkeit als von einigen Dezimetern bis zu höchstens 2 *m*. Sie bildet das oberste Glied im Aufschlusse und wird nur von wenigen Zentimetern Humus bedeckt. Daher wurden schon immer Ostreenschalen auf dem Feld häufig gefunden und der Name Muschelberg rührt wohl daher. Bereits M. Hörnes gibt *Ostrea crassissima* und die in den Schalen eingebohrte *Petricola lithophaga* von Nodendorf an. Die Bank ist durch die ganze Länge der Sandgrube (ca. 25 *m*) aufgeschlossen. Nur am Nordrande sieht man sie oben gegen eine ganz gleiche Wechsellagerung von feinem Sand und Tegel (von 1 *m*), wie sie das Liegende bildet, abstoßen, die tieferen Partien sind nicht aufgeschlossen. Einzelne abgerollte größere Tegelbrocken sind nicht selten zwischen den Austernschalen vorhanden, aus einem solchen stammt die oben erwähnte *Melanopsis clava* und *Cerithium procrenatum*. Auch finden sich größere Linsen von Sand eingeschaltet und im südlichen Teile der Wand sieht man, wie sich die Austernbank gegen das Hangende zu in einzelne Lagen auflöst und in den Sand übergeht.

Die Beschaffenheit der Schichten im Liegenden stimmt völlig mit der an anderen Aufschlüssen [1]) beobachteten der Grunder Schichten überein und deutet auf Ablagerung in seichtem ruhigen Wasser.

Auch die oben beschriebene Fauna aus dem Sande der Austernbank deutet mit ihren zahlreichen feinschaligen Formen [2]) eingeschwemmten Süßwasserarten auf ein flaches, ruhiges Ufergebiet.

In dieses Flachseegebiet wurden neben anderen Formen der ersten Mediterranstufe in großer Menge Schalen von *Ostrea crassissima* eingeschwemmt und hier lokal zu großer Mächtigkeit angehäuft. Diese Einschwemmung geschah vermutlich durch die von Westen vom Waldviertel kommenden Flußläufe und man ist leicht versucht, für die Gegend von Nodendorf anzunehmen, daß sich hier das Mündungsgebiet eines Flusses befand, der seinen Lauf über die Leiser Berge hinweg nahm.

Auch landschaftlich fällt die tiefe Einsattlung (370 *m*) zwischen Au und Klement auf, zu der der Klementberg (454 *m*) und der westliche Ausläufer (427 *m*) des Buschberges mit steilen Lehnen abfallen. Bis fast zum Paß hinauf lassen sich die tertiären Schichten verfolgen. In dem Hohlweg oberhalb von Au stehen sandige Tegel mit Kalkgeröllen an, in denen ich einen abgerollten Seeigel fand. Auch sonst macht die Oberfläche der Leiser Berge zwischen Oberleis und dem Neuberg den Eindruck, daß hier eine Einebnung stattgefunden habe.

Große Flußschotter fehlen allerdings im Sande unserer Austernbank, es kommen bis erbsengroße abgerollte Quarzkörner, schwarze Kieselschiefer, die auf weiten Transport schließen lassen, etwas Sandstein, aber fast gar kein Ernstbrunner Kalk vor.

---

[1]) Zum Beispiel am Teiritzberg. Vergl. Schaffer, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1907.

[2]) Die durchweg vollständiger erhalten sind als die größeren schwerschaligen Formen.



Wie bei Nodendorf verzeichnet die geologische Karte von Lipold auch oberhalb der Orte Au und Niederleis marinen Sand und Tegel. Diese Vorkommen stellen die unmittelbare Fortsetzung unserer Grunder Schichten vom Muschelberg dar.

Niederleis wird, wie Nodendorf, gleichfalls von M. Hörnes schon 1849 in Cžjžeks Erläuterungen als Fossilfundort genannt und *Ostrea crassissima* von dort angeführt.

Bei Abfassung des Gastropodenbandes war ihm anscheinend reicheres Material von dort noch nicht bekannt. Dagegen werden im zweiten Bande seines Molluskenwerkes eine Reihe von Bivalven von Niederleis angegeben. Eine große Zahl von Arten gibt R. Hörnes in der Neubearbeitung der Gastropoden an, leider ist das Werk unvollständig und bricht in der Familie der Pleurotomen ab. Da bisher noch keine zusammenfassende Fossilliste publiziert wurde und das Material im k. k. naturhist. Hofmuseum paläontologisch-systematisch geordnet ist, konnte man sich noch kein rechtes Bild von der artenreichen Fauna von dort machen.

Ich gebe daher im folgenden die nach M. Hörnes und R. Hörnes zusammengestellte Liste, trotzdem sie aus dem oben angeführten Grunde unvollständig ist. (Die auch von Grund beschriebenen Formen sind durch * bezeichnet.)

Gastropoden.

(Nach R. Hörnes und Auinger.)

1 *Conus* (*Stephanoconus*) *Stachei R. Hoern.* u. *Au.*
2 „ (*Lithoconus*) *Moravicus R. Hoern.* u. *Au.*
*3 „ (*Leptoconus*) *Tarbellianus Grat.* (Jugendform)
*4 „ „ *Puschi Micht*
*5 „ „ *antediluvianus Brug.*
*6 „ „ *Dujardini Desh.*
*7 „ „ *Brezinae R. Hoern.* u. *Au.*
8 „ (*Chelyconus*) *Sturi R. Hoern.* u. *Au.* (?)
9 „ „ *Vindobonensis Partsch*
10 *Oliva* (*Utriculina*) *flammulata Lam.*
*11 *Ancillaria* (*Anaulax*) *obsoleta Brocc.*
*12 *Cypraea* (*Trivia*) *affinis Duj.* (selten)
*13 „ „ *europaea Mont.* (selten)
*14 *Erato laevis Danovan* (sehr häufig)
15 *Eratopsis Barrandei R. Hoern.* u. *Au.*
16 *Marginella eratoformis R. Hoern.* u. *Au.* häufig (sonst selten)
17 „ (*Gibberula*) *minuta Pfeiff.*
*18 *Ringicula buccinea Desh.*
*19 „ *costata Eichw.*
20 *Voluta taurina Bon.*
21 *Mitra Bellardi R. Hoern.* u. *Au.*
22 „ (*Nebularia*) *scrobiculata Brocc.*
23 „ (*Costellaria*) *plicatula Brocc.*
24 „ „ *recticostata Bell.* (sehr häufig)

25 *Mitra* (*Costellaria*) *Borsoni Bell.*
26 „ *obsoleta Brocc.*
27 „ *Partschi M. Hoern.*
28 „ *Laubei R. Hoern.* u. *Au.*
*29 *Columbella curta Duj.* (häufig)
*30 „ (*Nitidella*) *Karreri R. Hoern.* u. *Au.* (häufig)
31 „ (*Mitrella*) *semicaudata Bon*
*32 „ „ *subulata Brocc.*
*33 „ „ *fallax R. Hoern.* u. *Au.*
34 „ „ *Petersi R. Hoern.* u. *Au.*
35 „ „ *Bittneri R. Hoern.* u. *Au.* (sehr häufig)
36 „ (*Anarchis*) *Dujardini M. Hoern.* (selten)
37 „ „ *Austriaca R. Hoern.* u. *Au.*
38 „ „ *Gümbeli R. Hoern.* u. *Au.*
39 „ „ *corrugata Bell.*
40 „ „ *Haueri R. Hoern.* u. *Au.*
41 *Terebra bistriata Grat.*
*42 *Buccinum* (*Eburna*) *Brugadinum Grat.*
43 „ (*Nassa*) *Karreri R. Hoern.* u. *Au.*
44 „ „ *laevissimum Brus.*
*45 „ (*Niotha*) *Schönni R. Hoern.* u. *Au.*
*46 „ „ *signatum Partsch*
47 „ (*Zeuxis*) *Grateloupi M. Hoern.* 1 St.
48 „ (*Zeuxis*) *Badense Partsch*
*49 „ (*Caesia*) *limatum Chemn.*
50 „ (*Uzita*) *obliquum Hilber*
51 „ (*Hima*) *serraticosta Bronn*
52 „ „ *granulare Borson*
*53 „ „ *Hochstetteri R. Hoern.* u. *Au.*
54 „ „ *Bittneri R. Hoern,* u. *Au.* (sehr häufig)
*55 „ „ *asperatum Cocconi*
*56 „ (*Tritia*) *Vindobonense Ch. Mayer*
57 „ „ *turbinellum Brocc.*
*58 *Purpura* (*Stramonita*) *exilis Partsch*
*59 „ (*Sistrum*) *Austriaca R. Hoern.* u. *Au.* (selten)
*60 *Strombus Bonelli Brongn.*
61 *Triton* (*Simpulum*) *Tarbellianum Grat.*
*62 „ „ *affine Desh.*
63 „ (*Sassia*) *Apenninicum Sassi*
64 „ (*Distorsio*) *tortuosum Bors* (selten)
*65 *Ranella* (*Lampas*) *Austriaca R. Hoern.* u. *Au.* (?)
*66 „ (*Apollon*) *gigantea Lamk* (Jugendform?)
*67 „ (*Aspa*) *marginata Martini sp.* (häufig)
*68 *Murex Delbosianus Grat.*
*69 „ (*Haustellum*) *Partschi M. Hoern.*
*70 „ (*Pteronotus*) *latilabris Bell. et Micht* (1 Jugendexempl.?)
*71 „ (*Muricidea*) *heptagonatus Bronn* (sehr selten)
72 „ „ *absonus Jan* (sehr selten)
73 „ „ *Cžjžeki M. Hoern.* (häufig)
*74 „ (*Chicoreus*) *Aquitanicus Grat* (selten)

75 *Murex* (*Chicoreus*) *Borni M. Hoern.* (selten)
*76 „ (*Phyllonotus*) *Austriacus R. Hoern.* u. *Au.* (selten)
77 „ (*Trophon*) *goniostomus Partsch* (sehr selten)
*78 „ (*Occenebra*) *caelatus Grat* (selten)
*79 „ „ *Dertonensis May.*
*80 „ „ *Boeckhi R. Hoern.* u. *Au.*
81 „ „ *Sandbergeri M. Hoern.* (sehr selten)
82 „ „ *imbricatus Brocc.*
83 „ „ *imbricatoides R. Hoern.* u. *Au.* (sehr selten)
84 *Typhis horridus Brocc.* (sehr selten)
85 „ *fistulosus Brocc.*
*86 *Pollia cheilotoma Partsch sp.* (häufig)
*87 „ *Barrandei M. Hoern.*
88 „ *varians Micht sp.* (selten)
*89 „ *exsulpta Duj. sp.* (sehr selten)
90 „ *subpusilla R. Hoern.* u. *Au.* (häufig)
*91 *Fusus crispoides R. Hoern.* u. *Au.* selten
*92 „ *rostratus Borson*
*93 „ *Hössii Partsch*
*94 „ *Valenciennesi Grat sp.*
95 „ *lamellosus Borson*
96 „ *Sismondae Micht* (sehr selten)
97 *Fasciolaria fimbriata Brocc.* (sehr selten)
98 „ *bilneata Partsch* (selten)
99 „ *Moravica R. Hoern.* u. *Au.* (häufig)
*100 *Turbinella* (*Latinus*) *subcraticulata Orb.* (selten)
101 „ „ *labellum Bon* (sehr selten)
102 „ „ *elegans d'Anc* (sehr selten)
103 „ (*Leucozonia*) *Dujardini M. Hoern.* (häufig)
*104 *Cancellaria subcancellata d'Orb.*
105 „ *Bonelli Bell.*
106 „ *callosa Partsch* (sehr selten)
107 „ *Austriaca R. Hoern.* u. *Au.*
*108 „ (*Trigonostoma*) *canaliculata M. Hoern.*
*109 „ „ *Puschi R. Hoern.* u. *Au.*
*110 „ „ *gradata M. Hoern.*
*111 „ „ *scrobiculata M. Hoern.*
*112 „ (*Narona*) *varicosa Brocc.*
113 „ „ *Dregeri R. Hoern.* u. *Au.*
114 „ „ *nutraeformis Brocc.*
115 „ *bicarinata R. Hoern.* u. *Au.*
116 *Pleurotoma Carolinae R. Hoern.* u. *Au.*
117 „ *Antoniae R. Hoern.* u. *Au.*
118 „ *trifasciata M. Hoern.* (selten)
119 „ *coronata Münst.* (selten)
*120 „ *Annae R. Hoern.* u. *Au.* (selten)
121 „ (*Surcula*) *intermedia Bronn* (sehr selten)
122 „ „ *Berthae R. Hoern.* u. *Au.* (sehr selten)
123 „ „ *consobrina Bell. var.*
124 „ (*Drillia*) *Allionii Bell.*

125 *Pleurotoma* (*Drillia*) *Victoriae R. Hoern.* u. *Au.* (sehr selten)
126 „ „ *obtusangula Brocc.* (selten)
127 „ „ *terebra Bast* (sehr selten)
128 „ „ *granaria Duj.* (häufig)
129 „ „ *spinescens Partsch*
130 „ „ *crispata Jan.*
131 „ „ *Adelae R. Hoern.* u. *Au.*
132 „ „ *Suessi M. Hoern.* (häufig)
133 „ (*Clavatula*) *Brigittae R. Hoern.* u. *Au.*
134 „ (*Pseudotoma*) *Bonelli Bell.*

(Hier bricht die Arbeit von R. Hörnes und Auinger ab.)

Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Kustos Prof. E. Kittl, dem ich hiermit meinen verbindlichsten Dank ausspreche, war es mir möglich, die reiche Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums bezüglich der noch fehlenden Gruppen durchzusehen und ich kann den von R. Hörnes aufgezählten Arten folgende hinzufügen, deren Namen allerdings vielfach auf alten Bestimmungen beruhen [1]).

135 *Pleurotoma* (*Surcula*) *Lamarki Bell.* s
136 „ (*Drillia*) *pustulata Brocc.*
137 „ *caerulans Phil.* ss
138 „ *clathrata Serr.* s
139 „ *secalina Phil.*
140 „ *anceps Eichw.* s
141 „ *Leufroyi Micht* s
142 „ *Badensis R. Hoern.* u. *Au.* s
143 *Cerithium vulgatum Brug.* s
144 „ *Zeuschneri Pusch* s
145 „ *minutum Serres* s
146 „ *scabrum Oliv.* h
147 „ *spina Partsch* h
148 „ *Schwartzi Brus.* h
149 „ *Hoernesi Brus.* ss
150 „ *bilineatum Hoern.* h
151 „ *trilineatum Phil.* h
152 „ *perversum L.* h
153 „ *pygmaeum Phil.* h
*154 *Turritella gradata Mke.* ss
155 „ *Riepeli Partsch var.* ss
*156 „ *turris Bast.* h
*157 „ *bicarinata Eichw.* h
158 „ *subangulata Brocc.*
159 *Mathilda margaritula Semper* s
*160 *Turbo rugosus Linn.* h
*161 „ *carinatus Bors.* s
162 „ *punctulatus Duj.* s

[1]) h = häufig, s = selten, ss = sehr selten.

*163 *Monodonta Araonis Bast.* h
164 *Adeorbis bicarinata Wood* h
*165 *Trochus fanulum Gmel* h
166 „ *Beyrichi Hoern.* h
167 „ *biangulatus Eichw.* h
168 *Solarium simplex Bronn* h
169 „ *moniliferum Bronn* h
170 *Fossarus costatus Brocc.* ss
171 *Fissurella depressa Reuss* ss
172 *Trichotropis sp.* s
*173 *Scalaria clathratula Turt.* s
174 „ *torulosa Brocc.* s
*175 *Vermetus arenarius Linn.* h
176 *Odontostoma Hoernesi Reuss* s
177 „ *bisulcatum Reuss* s
178 „ *plicatum Mont.*
179 „ *lactea Linn.* h
180 *Turbonilla costellata Grat.* s
181 „ *clathrata Jeffreys* s
*182 „ *gracilis Brocc.* h
183 „ *subumbilicata Grat.* h
184 „ *pygmaea Grat.* h
185 „ *plicatula Brocc.* h
186 „ *Humboldti Reuss* h
187 „ *pusilla Phil.*
188 *Actaeon semistriata Fer.* s
189 *Haliotis Volhynica Eichw.* ss
*190 *Sigaretus haliotoides L.* ss
*191 *Natica redempta Micht*
*192 „ *millepunctata Lamk* h
*193 „ *helicina Brocc.* h
*194 *Nerita picta Fèr.* s
195 „ *expansa Reuss* h
196 *Chemnitzia striata Hoern.* s
197 „ *Reussi Hoern.* ss
*198 „ *perpusilla Grat.*
199 *Eulimia polita L.* h
200 „ *lactea Orb.* h
201 „ *Eichwaldi Hoern.* s
202 „ *subulata Dou.* s
203 *Niso eburnea Risso*
204 *Rissoina decussata Lam.*
205 „ *Brugnieri Payr.* s
206 „ *Burdigalensis Orb.* s
207 „ *Nerina Orb.* s
208 „ *subpusilla Orb.* ss
209 *Rissoa Lachesis Bast.* h
210 „ *planaxoides Desm.* h
211 „ *inflata Andr.* ss
212 „ *turricula Eichw.* ss

213 *Rissoa Venus Orb.* h
214 „ *Mariae Orb.* h
215 „ *Zetlandica Mont.* h
216 „ *scalaris Dub.* h
217 „ *costellata Grat.*
218 „ *Montagni Payr.* h
219 „ *curta Duj.* sh
220 „ *Schwartzi Hoern.* s
221 „ *ampulla Eichw.* s
222 „ *scabrella Doderl.* s
223 „ *recticula Mont.* s
224 „ *Adelae Orb.* ss
225 „ *substriata Phil.* ss
226 „ *abbyssicola Forb.* ss
227 „ *acinus Brocc.* ss
228 *Paludinia immutata Frfld.* ss
229 „ *effusa Frfld.* ss
230 *Bulla utricula Brocc.* s
231 „ *miliaris Brocc.* s
232 „ *conulus Desh.* ss
233 „ *convoluta Brocc.* ss
*234 *Crepidula gibbosa Defrance* ss
235 *Capulus Hungaricus Linn.* ss.

Scaphoden.

1 *Dentalium Badense Partsch* h
2 „ *mutabile Dod.* h
3 „ *Jani Hoern.* h
4 „ *incurvum Ren.* h
5 „ *gadus Mont.* h.

Amphineura.

1 *Chiton fascicularis L.* ss
2 „ *Reussi Rolle* s
3 „ *sp.* h

Bivalven.

(Nach M. Hörnes.)

*1 *Corbula gibba Olivi* h
*2 *Mactra Turonica Mayer* 1 Exempl.[1])
*3 „ *Basteroti Mayer* 1 Ezempl.[1])
*4 *Ervilia pusilla Phil.*
*5 *Tapes vetula Bast.*
*6 *Venus marginata M. Hoern.* 4 Exempl.[1])
*7 „ *Vindobonensis Mayer* 4 kleine Ex.[1])

[1]) Aus der Kollektion in der k. k. geol. Reichsanstalt, bei M. Hörnes noch nicht angeführt.

*8 *Circe minima Mont.*
*9 *Cardium papillosum Poli*
10 *Chama gryphina Lam*
*11 *Lucina exigua Eichw.*
12 „ *Agassizii Micht* s
*13 „ *incrassata Dubois*
*14 „ *spinifera Mont.* s
*15 *Cardita scalaris Sow.*
16 „ *elongata Bronn* s
17 „ *trapezoa Brug.* s
*18 „ *Partschi Goldf.* s
*19 *Nucula nucleus L.*
*20 *Leda fragilis Chem.*
21 „ *pusio Philippi* s
22 *Limopsis anomala Eichw.*
*23 *Arca umbonata Lam.*
24 „ *Noë L.* s
*25 „ *diluvii* Lam.
*26 „ *lactea L.*
27 *Lithodomus Avitensis May.* ss
28 *Mytilus (Septifer) oblitus Micht* s
*29 *Avicula phalaenacea Lam.* ss
*30 *Perna Soldani Desh.* (häufig, sonst selten)
*31 *Lima squamosa Lam.* s
32 *Limea strigilata Brocc.* s
*33 *Pecten Malvinae Desh.*
*34 „ *substriatus Orb.*
*35 *Plicatula mytilina Phil.*
36 *Spondylus crassicostatus Lam.*
*37 *Anomia costata Brocch.*
*38 *Ostrea crassissima Lamk* h
39 „ *plicatula Gmel*
40 „ *crassicostata Sow.*

In der Sammlung der Geologischen Reichsanstalt liegt eine kleine Kollektion, welche schon den Grunder Faunencharakter zeigt.

Neben großen etwas abgerollten Schalen von

Ostrea crassissima Lamk.

sind mehrere abgerollte Korallenstücke, als

1 *Stylophora subreticulata Reuss* 1 Ex.
*2 *Heliastraea Reussana M. Edw.* u. *Heim* 1 Ex.
*3 „ *conoidea Reuss* 3 Ex.
4 *Solenastraea conf. manipulata Reuss* 2 Ex.[1])
5 *Astraea Fröhlichiana Reuss* 2 Ex.
6 *Porites incrustans Defr.* 6 Ex.

[1]) *Solenastraea conf. manipulata Reuss.* Die Kelchröhren stehen ähnlich gedrängt wie bei *Sol. approximata Reuss.* Das Vorhandensein von drei vollständigen Septenkreisen bringt sie aber der *S. manipulata* näher. Von Reuss von Enzesfeld und Forchtenau angegeben,

dazu kommt ein abgerollter Lithothamnienknollen

Vermetus arenarius L. 2 Ex.

ein abgerolltes Bruchstück einer *Pinna sp.* und aus dem Sande im Hohlraum der *Astraea Fröhlichiana* stammt je ein Schälchen von

**Mactra Basteroti Mayer* (rechte Klappe Jugendform)
* „ *Turonica Mayer* (linke Klappe)
**Venus Vindobonensis Mayer* (4 Jugendex.)
* „ *marginata M. Hoern.* (4 Ex.)

Weitere Vorkommen, die ich besuchen konnte, sind am Göbmannsberg (343 *m*) östlich des Dorfes Göbmanns im Südosten von Ernstbrunn gelegen.

Die Lipoldsche Karte gibt hier dieselben marinen Sande an und auf der höchsten Spitze tertiäre Schotter (als Belvedereschotter bezeichnet). Am Westfuße sind Tegel eingezeichnet.

Geht man am Ende von Göbmanns den Feldweg hinauf, der in Südsüdostrichtung die Krümmung der Straße nach Klein-Ebersdorf abschneidet, so sieht man im Hohlwege flachlagernd gelblichgraue, feinsandig glimmerige Tonschiefer, in denen ich eine kleine Fischschuppe, ähnlich einer Melettaschuppe fand.

In der unmittelbaren Fortsetzung zeichnet Sturs Karte bei Naglern Schlier ein. Diese Tonschiefer bilden den Untergrund des Berges und scheinen (nach der Lipoldschen Karte zu schließen) bei Hipples wieder zutage zu kommen.

Auf den Feldern steht darüber gelber toniger Sand an und beim Anstieg zur Spitze fand ich auf den Feldern südlich des ersten Grabens zahlreiche Cerithien, so daß man bei flüchtiger Betrachtung glauben könnte, bereits in den sarmatischen Sanden zu sein. Die kurze Aufsammlung ergab:

1 *Buccinum (Uzita) obliquum Hilb.* 14 Ex.
2 „ *(Hebra) ternodosum Hilb.* 7 Ex. [1]
3 *Turritella gradata Menke* 3 Ex.
4 *Cerithium Duboisi M. Hoern.* 3 Ex.
5 „ *Moravicum M. Hoern. var.* zahlreich [2]
6 *Nerita (Puperita) picta Fér.* 12 Ex. [3]

[1]) *Buccinum ternodosum Hilber.* Die vorliegenden Stücke bleiben alle an Größe hinter den steirischen und den von R. Hörnes abgebildeten Stücken zurück. L. 7 *mm*, Br. 5 *mm*, L. Umg. 5·3 *mm*.

[2]) *Cerithium Moravicum M. Hoern.* (Taf. 42, Fig. 7.) Die zahlreichen vorliegenden Exemplare variieren etwas in der Skulptur gegenüber den von Znaim beschriebenen. Das Hervortreten einer dritten Knotenreihe am vorletzten Umgange ist die Regel, dagegen sind die feinen Spirallinien zwischen den Knotenreihen oft sehr undeutlich, besonders am letzten Umgange die Ähnlichkeit mit *Cer. pictum*, auf die schon M. Hörnes hinweist, ist bei unseren Formen noch größer, da bei ihnen die Neigung vorhanden ist, die obere Knotenreihe etwas größer zu entwickeln. *C. Moravicum* ist ferner in Niederschleinz und Neu-Ruppersdorf gefunden worden.

[3]) *Nerita picta Fér.* Alle Stücke sind sehr klein von 2·5 *mm* bis 4·5 *mm* Durchmesser. Flanke wenig eingedrückt. Färbung besteht in schrägen braungrauen dichten Bändern. Die stumpfen Kiele und das Gewinde bleiben hell.

7 *Natica (Pollinices) redempta* 5 Ex.[1])
8 *Ostrea crassissima Lamk.* Bruchstücke.

Wir haben also auch hier eine Fauna mit dem Grunder Mischtypus vor uns.

Eine Eigentümlichkeit, die schon bei manchen Arten (zum Beispiel bei *Natica redempta, N. Josephinia*) von Nodendorf zu beobachten war, fällt hier noch mehr auf, das ist die Neigung, Zwergformen zu bilden.

Fast alle Arten bleiben unter der Normalgröße zurück, besonders auffallend ist es bei *Natica redempta, Nerita picta* (vergl. die Anmerkungen). Trotz der geringen Artenzahl und der Unvollständigkeit der Aufsammlung kann man von einem etwas verschiedenen Charakter der Fauna sprechen. Der Unterschied wird durch das massenhafte Vorkommen von *Cer. moravicum* besonders ausgeprägt. *Buccinum obliquum* und *B. ternodosum*, die nächsthäufigsten Formen, sind zwei bisher im Wiener Becken von Niederkreuzstätten und den Fundorten in der Korneuburger Tertiärsenke bekannte Arten, die in der Gegend von Grund, Grußbach usw. noch nicht bekannt sind.

Am Gipfel findet man auf den Sanden eine kleine Partie von Kalkschottern (Ernstbrunner Kalk) und zahlreiche abgerollte Scherben von *Ostrea crassissima.* In den kleinen Weingärten an der Südseite steht der gleiche gelbe Sand mit *Ostrea crassissima* wie am Westabhang an.

Am Nordostaste des Berges war der Sand in zwei kleinen Gruben aufgeschlossen. Einzelne Lagen sind voll Fossilgrus. Eine dünne Lage enthielt abgerollte *Ostrea crassissima*-Schalen und *Turritella turris.* In anderen Lagen fanden sich zahlreiche Exemplare von *Turritella gradata Menke* und granulierte Cerithien (*C. Duboisi Hoern.* oder *C. margaritaceum Brocc*). Die Stücke waren tadellos erhalten, ohne jede Abrollungsspuren, leider aber so mürb, daß sie nicht gesammelt werden konnten.

Weitere Aufschlüsse bieten die Sandgruben, welche weiter nördlich am Fuhrwege von Göbmans nach Hipples liegen. Hier zeigen sich mehrfach Störungen in der Lagerung der Sandschichten. In einer kleinen Sandgrube, ungefähr am höchsten Punkte des Fuhrweges, sind über dem hellgelben Sand mit *Ostrea crassissima*-Scherben ca. $1/2$ *m* feinsandig-tegelige Schichten aufgeschlossen, welche gegen S flach einfallen und zugleich in der Ostwestrichtung leicht wellig gefaltet sind.

In der ausgedehnten Sandgrube weiter westlich sieht man die hellen gelblichen bis weißen Sande ziemlich mächtig aufgeschlossen, stellenweise sind sie zu harten Sandsteinplatten und Bänken verfestigt. Vielfach stellen sich Schotter und Konglomeratlagen ein. Diagonalschichtung ist eine häufige Erscheinung und besonders an den nachträglich verfestigten Lagen deutlich zu sehen.

Abgerollte Schalen von *Ostrea crassissima* sind in verschiedenen Lagen sehr häufig.

[1]) *Natica redempta Micht.* Alle Stücke sehr klein. L. = Br. 6—9 *mm.*

Die Sande und Sandsteinschichten fallen 30° gegen Südsüdost ein und werden von grauen geschichteten Tegeln überlagert. Beiläufige Mächtigkeit an der östlichen Wand 5 *m*. In dem Tegel sind mehrere fossilreiche Lagen, die leider nicht zugänglich waren.

Im hinteren, gegen Nordwest gelegenen zweiten Teil der Grube tritt in den vielfach untergeordneten gefälteten Sandschichten eine tegelige Bank mit zahlreichen Fossilien, (*Turritella gradata*, große granulierte Cerithien, Austernschalen usw.) auf. Leider sind sie mit Ausnahme der Ostreenschalen so mürbe, daß ein Sammeln unmöglich war. Die Mächtigkeit der Bank beträgt an der Rückwand 20 bis 50 *cm*, an der Ostwand, welche durch einen saigeren NO—SW-Bruch begrenzt war, nahm sie rasch zu und zahlreiche Schalen von *Ostrea crassissima* bilden eine ähnliche Austernbank wie bei Nodendorf, nur mit geringerer Mächtigkeit (2 *m*) und wenige Meter Länge.

Gebmans (Göbmans) ist gleichfalls schon als Fossilfundort in der Literatur erwähnt. R. Hörnes und Auinger geben das Vorkommen von *Buccinum ternodosum Hilber* an. Im k. k. naturhist. Hofmuseum befinden sich nach einem alten Zettelkatalog, in den ich durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Kustos E. Kittl Einsicht nehmen konnte, noch:

Pleurotoma incrassata Duj. 1 Ex.
Cerithium doliolum Brocc. 5 Ex.
„ *nodosoplicatum Hoern.* 3 Ex.
„ *perversum L.* 2 Ex.
„ *papillosum Poli* 1 Ex.
Corbula gibba Olivi.

Das Vorkommen der Grunder Schichten bei Stetten hat gezeigt, daß die Grunder Schichten weiter nach Westen reichen als bisher angenommen wurde, und Schaffer hat die Ansicht ausgesprochen, daß Grunder Schichten die ganze Tertiärbucht von Korneuburg erfüllen. Durch das Vorkommen von Grunder Schichten am Gebmansberg und bei Nodendorf ist diese Annahme bestätigt worden. Auch zeigen dies die nach M. Hörnes und R. Hörnes und Auinger zusammengestellten Fossillisten für die alten Fossilfundorte Weinsteig, Kl.-Ebersdorf, Karnabrunn und Groß-Rußbach, die ich trotz ihrer Unvollständigkeit beifüge.

	Ebersdorf	Karnabrunn	Weinsteig	Gr.-Rußbach
Columbella curta Duj.	s	—	—	—
„ *semicaudata Bon.*	s	—	—	—
„ *scripta L.*	s	—	—	—
„ *fallax R. Hoern. u. Au.*	s	—	—	—
„ *subulata Bell.*	s	—	—	—
Terebra acuminata Bors.	—	—	s	—
Buccinum Brugadinum Grat.	ss	—	—	s
„ *cerithiforme Au.*	s	—	—	—
„ *Schönni R. Hoern. u. Au.*	s	—	—	—
„ *Haueri Micht*	s	—	—	—
„ *echinatum M. Hoern.*	s	—	h	—
„ *obliquum Hilb*	hh	—	s	—

	Ebersdorf	Karnabrunn	Weinsteig	Gr.-Rußbach
Buccinum ternodosum Hilb.	h	s	s	s
Murex craticulatus L.	ss	—	—	—
„ *crassilabiatus Hilb.*	s	—	s	—
„ *sublavatus Bast.*	h	—	h	—
„ *graniferus Micht*	—	—	ss	—
Pyrula rusticula Bast.	s	—	—	—
„ *cornuta Ag.*	—	—	s	ss
Pollia Weinsteigensis R. Hoern. u. *Au.*	—	—	s	—
Fasciolaria Burdigalensis Bast.	ss	—	—	—
Cancellaria Dufouri Grat.	—	—	ss	—
Pleurotoma Dorotheae R. Hoern. u. *Au.*	h	—	—	—
„ *Louisae R. Hoern.* u. *Au.*	s	—	s	—
„ *Jouanetti Desmoul.*	h	—	h	—
Cerithium doliolum Brocc.	s	—	—	—
„ *pictum Bast.*	h	—	—	—
„ *rubiginosum Eichw.*	—	—	h	—
„ *nodosoplicatum M. Hoern.*	s	—	—	—
„ *bidentatum Defr.*	h	—	h	—
„ *papaveraceum Bast.*	h	—	—	—
„ *Duboisi M. Hoern.*	—	—	s	—
Turritella gradata Menke	—	—	h	—
Trochus patulus Brocc.	h	—	—	—
Natica redempta Micht	h	—	—	—
Melanopsis impressa Kraus	—	—	h	—
Nerita picta Fèr.	h	—	—	—
Rissoina pusilla Brocc.	s	—	—	—
Bulla Lajonkareana Bast.	—	—	h	—
Panopaea Menardi Desh.	h	—	—	h
Thracia papyracea Poli	h	—	—	h
Lutraria sanna Bast.	s	—	—	—
Mactra Basteroti Mayer	s	—	—	—
Ervilia pusilla Phil.	s	—	—	s
Psammobia Labordei Bast.	—	—	h	—
Venus umbonaria Bast.	h	—	—	h
„ *marginata M. Hoern.*	h	—	—	—
Dosinia lincta Pult	s	—	—	—
Cytherea Pedemontana Ag.	h	—	—	—
Cardium edule L.	—	—	—	s
„ *Turonicum Mayer*	h	—	—	—
Diplodonta rotunda Mont.	h	—	—	h
Lucina Haidingeri M. Hoern.	—	h	—	—
„ *incrassata Dubois*	—	h	—	h
„ *columbella Partsch*	—	h	—	—
„ *Dujardini Desh.*	s	—	—	s
„ *dentata Bast.*	h	—	h	h
Erycina Austriaca M. Hoern.	h	—	—	h
Cardita hippopea Bast.	—	—	—	s
Nucula nucleus L.	h	—	—	h
Arca diluvii Lamk.	—	h	—	h
„ *lactea L.*	h	—	h	—
Avicula phalaenacea Lam.	ss	—	—	—
Pecten Tournali Serres	s	—	—	s
„ *Beudanti Bast.*	—	—	—	s
„ *Besseri M. Hoern.* (*non Andr.*)	h	—	—	—
Ostrea lamellosa Brocc.	—	—	—	h
„ *digitalina Dub.*	h	—	—	h
„ *crassissima Lamk.*	h	—	—	—

Dadurch erscheint auch das bisher isolierte Auftreten des Grunder Faunentypus in den Sanden von Niederkreuzstetten nicht mehr merkwürdig. Grunder Schichten treten nicht nur westlich der Inselberge und des Rohrwaldzuges auf, sondern erfüllen das Korneuburger Tertiärbecken und nehmen anscheinend auch das ganze Gebiet der marinen Sande westlich der Linie Niederkreuzstetten, Neubau, Paasdorf und Asparn ein.

H. Prinzinger[1]) schreibt in den Erläuterungen zu Lipolds Karte über diese Gegend: „Eine zweite Varietät (des Sandes) ist in der Gegend von Atzelsdorf, Garmanns und Karnabrunn. Ein ziemlich loser Sandstein aus reinen weißen Quarzkörnern, in denen Quarzgeschiebe bis zu Nußgröße eingelagert sind. Einzelne Tegellagen befinden sich zwischen Lagen ockergelben Sandes und auf denselben liegen ungefähr einen Fuß mächtige Bänke der großen *Ostrea longirostris*. Der Sandstein behält ein gewisses Hauptstreichen bei nach Stund 1 mit einem Fall nach O". Diese Beschreibung stimmt völlig mit den oben mitgeteilten Beobachtungen.

Die Grunder Schichten grenzen von Niederkreuzstetten, wo der Bisamberger Flyschzug zu Ende geht, bis Paasdorf, wo die jüngeren Mistelbacher Schotterhügeln beginnen, unmittelbar an die sarmatischen Sande, die weiter im Innern des Beckens von den pontischen Sanden (Paludinensanden Sturs) überlagert werden.

Die Lagerungsverhältnisse zwischen den Grunder und sarmatischen Sanden sind noch nicht genügend bekannt. Doch scheinen sich die Grunder Schichten unter die sarmatischen zu senken. Typische marine Schichten sind dazwischen nicht bekannt, können auch kaum in größerer Ausdehnung vorhanden sein. Es sind aber auch keine Anzeichen dafür bekannt, daß zwischen den beiden eine größere Unterbrechung in der Ablagerungsfolge eintrat. Ihre Fazies ist recht ähnlich und auch faunistische Anklänge zu der cerithienreichen sarmatischen Stufe sind zu finden, zum Beispiel die Fauna vom Gebmansberg, vom Niederleis mit zahlreichen Cerithien und Rissoen, oder die von Abel[2]) aus Niederschleinz beschriebene Fauna.

Man rechnet die Grunder Schichten zwar zur zweiten Mediterranstufe, nimmt aber wegen der älteren Formen meist an, daß sie eine selbständige Unterstufe darstellen und nur an der Basis der zweiten Mediterranstufe auftreten.

Nachdem nunmehr Grunder Schichten anscheinend die unmittelbare Unterlage der sarmatischen Sande von Atzelsdorf, Gaunersdorf, Wolfpassing usw. bilden, scheint es mir richtiger, ihnen eine längere Zeitdauer zuzuschreiben und anzunehmen, daß sie wenigstens stellenweise die zweite Mediterranstufe zur Gänze vertreten.

Die große Mächtigkeit der Grunder Schichten und ihre gleichmäßige Beschaffenheit, welche die Tiefbohrung von Leobendorf er-

[1]) Geol. Verh. d. Viertels u. d. Manhardsberg. Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. Bd. III, 1852, 4. Heft.

[2]) Abel, die Fauna der miocänen Schotter von Niederschleinz bei Limberg-Meißau in Niederösterreich. Verhandlungen d. k. k. geolog. R.-A. 1900, pag. 387.

kennen ließ, sprechen entschieden für eine langandauernde Bildung unter gleichartigen Umständen bei langsamer Vertiefung des Korneuburger Beckens[1]).

Wir kommen dazu, in den Grunder Schichten nicht so sehr eine selbständige Unterabteilung an der Basis der zweiten Mediterranstufe, als eine lokale Fazies derselben zu sehen. Sie kam in dem weiten Flachseegebiete zur Entwickelung, das nach der Ablagerung des Schliers den Raum zwischen dem eben trockengelegten Rand des Waldviertels und dem tieferen Inneralpinen Tertiärbecken beziehungsweise den Inselbergen einnahm.

Der für die Grunder Schichten charakteristische Mischcharakter der Fauna ist durch diese lokalen Verhältnisse bedingt[2]). Das mitunter häufige Auftreten von Brackwasserformen, Vorkommen eingeschwemmter Süßwasser- und Landkonchylien, lokales Auftreten von Süßwasserkalk (zum Beispiel bei Ameis) erklärt sich aus dem Flachseecharakter des Gebietes von selbst. Diese Mischfauna bildete sich solange als hier die Flachsee bestand, das ist bis zur Landwerdung und Ablagerung der mächtigen fluviatilen Schotter. Alle Säugetierfunde, die man bisher in dem Schotter machte, deuten auf pontisches Alter[3]). Wenn auch den tieferen Partien am Rande des Waldviertels vielleicht ein höheres Alter zukommt, ist es doch nicht wahrscheinlich, daß schon im Miocän die vollständige Verlandung des Gebietes eingetreten ist[4]).

Das Auftreten von Formen, die wir nur aus der ersten Mediterranstufe kennen, spricht nicht absolut für eine ganz kurze Bildungsdauer der Grunder Schichten. Abgerollte Formen (besonders Ostreenschalen), die sich in den Grunder Schichten auf sekundärer Lagerstätte befinden, konnten zu jeder Zeit eingeschwemmt werden, solange genug Material aus den trockengelegten älteren Schichten abgetragen wurde. Viel eine größere Rolle als die Zeitdauer spielten dabei die lokalen Transportbedingungen (Flußläufe) und besonders die Entfernung.

---

[1]) F. X. Schaffer. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 227. Diese Bohrung erreichte eine Tiefe von 344 *m* ohne die Grunder Schichten zu durchstoßen.

[2]) Eine aber nur scheinbare Schwierigkeit für diese Annahme bildet das isolierte Vorkommen von Leithakalk bei Mailberg.

Nach der Mitteilung, die ich Herrn Chefgeologen G. Geyer verdanke, ist die Darstellung der geologischen Karten insofern nicht ganz richtig, als es sich nicht um eine große kompakte Partie von Leithakalk handelt, sondern der Sockel des Buchberges aus Schlierton besteht und nur am Gipfel einzelne linsenförmige Partien von Lithothamnienkalk liegen.

Es scheint zeitweilig eine Einwanderung von Lithothamnien in das Flachseegebiet stattgefunden zu haben, aber zu einer reichen Entwicklung kam es bei den ungünstigen Lebensbedingungen nicht.

[3]) So in den oberen Schichten von Hohenwart, Stettenhof, aus den tieferen Lagen von Mistelbach, Ziersdorf, Ladendorf, Nikolsburg. (Suess, l. c. Sitzungsber. d. k. Akad. d. W. Bd. LIV, pag. 137, 1866; Vacek, Neue Funde von *Dinotherium* im Wiener Becken. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1882, pag. 341.)

[4]) Für die Beantwortung dieser Frage wird es auch von Wichtigkeit sein, das merkwürdige, von E. Suess (Sitzungsber. d. k. Akad. d. W. 1868. pag. 222) angegebene Vorkommen der sarmatischen Stufe bei Oberhollabrunn neuerdings aufzufinden und zu entscheiden, ob es sich tatsächlich um sarmatische Schichten, oder ob es sich nicht auch hier um eine cerithienreiche Grunder Fauna handelt.

Auch, daß solche ältere Typen in dieser Flachsee noch längere Zeit gelebt haben, wie die am Göbmansberg vorkommenden *Turritella gradata*, Cerithien usw. zeigen, ist kein entscheidendes Argument dagegen. Es handelt sich hier um sandliebende Formen, welche ähnliche für sie günstige Lebensbedingungen fanden wie in den älteren Stufen, die sich bei der allmählichen Trockenlegung des Waldviertelrandes in das östlichere Flachseegebiet zurückgezogen haben dürften und mit der nun sich ansiedelnden jüngeren Marinfauna aus dem inneralpinen Tertiärmeere hier weiterlebten. Damit steht im Einklange, daß in den marinen Sanden von Pulgram und Kienberg bei Nikolsburg gleichfalls Formen von älterem Typus vorkommen, wie sie sonst nur in den Grunder Schichten auftreten[1]), desgleichen in den Sanden von Poisdorf[2]).

Die „Grunder Schichten" als Fazies der ganzen zweiten Mediterranstufe anzusehen, hat somit eine gewisse Wahrscheinlichkeit für sich, wenngleich nicht geleugnet werden soll, daß unsere Kenntnisse über dieses ziemlich große Gebiet noch viel zu unvollständig sind, um ein endgültiges Urteil zu fällen. Vielleicht regen diese Zeilen mit dazu an, diesem lange vernachlässigten Gebiete Niederösterreichs neue Aufmerksamkeit zu schenken.

Literaturnotizen.

E. de Martonne. Traité de Géographie physique. Climat — Hydrographie — Relief du sol — Biogéographie. VIII und 910 Seiten. Mit 2 farbigen Karten, 48 Tafeln in Autotypie und 396 Textfiguren, darunter vielen ganzseitigen Kärtchen in Schwarzdruck. Paris 1909. Armand Colin.

Das rasche Fortschreiten der Naturwissenschaften und die dadurch bedingte stetige Erweiterung und teilweise Umgestaltung unserer Erkenntnisse bringt es mit sich, daß geographische Handbücher bald veralten und rechtfertigt das Erscheinen neuer Gesamtdarstellungen der Erdkunde. Ein solches Werk, die physische Geographie im weitesten Sinne umfassend, von einem hervorragenden Vertreter seines Faches geschrieben und reich mit Karten und Bildern ausgestattet liegt hier vor. Der Erörterung der durch die Untertitel bezeichneten vier Hauptabschnitte der Erdkunde gehen voraus eine historische Einleitung, ein Kapitel über astronomische Geographie, ein Abriß über Projektionslehre und eine kurze Übersicht des zu behandelnden Stoffes. Auch die vier Hauptabschnitte des Werkes enthalten zum Teil mehr als ihr Titel verspricht; so sind dem dritten Abschnitte ein Abriß über Kartographie und ein Kapitel über Paläogeographie beigefügt.

Die ungeheure Fülle des jetzt vorliegenden Tatsachenmateriales, durch welche sich schon im Falle, daß ein einzelner Zweig der Erdkunde in einem einbändigen Werke abgehandelt werden soll, die richtige Auswahl des zu bringenden Stoffes schwierig gestaltet, bedingt es, daß bei einer Darstellung des Gesamtgebietes der physischen Geographie eine Beschränkung auf das Wesentlichste und Wichtigste platzgreifen muß. In einer solchen Beschränkung Gleichmäßigkeit zu erzielen und die Darstellung nicht durch allzugroße Knappheit in ihrer Verständlichkeit zu gefährden, ist hierbei eine der schwierigsten Aufgaben, die an den Verfasser eines geographischen Lehr- und Handbuches herantreten und man muß sagen, daß dieselbe von Martonne mit Geschick gelöst wurde. Verhältnismäßig wenig Raum

---

[1]) A. Rzehak, Die Tertiärformation i. d. Umgebung von Nikolsburg in Mähren. Zeitschr. d. mähr. Landesmus. Bd. III. 1903, pag. 78.

[2]) J. Prohazka, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 201.

nimmt die Darstellung der Hydrosphäre ein; etwas gar zu kurz ist wohl das Kapitel über die Quellen.

Im ersten Abschnitte werden in der in meteorologischen Werken üblichen Weise Temperatur, Luftdruck und Winde, Hydrometeore und Wettertypen besprochen und wird dann eine Unterscheidung von 27 verschiedenen Klimaten vorgenommen, auf die näher einzugehen hier nicht der Platz ist. Martonne meint, daß Köppens Einteilung der Klimate zu einseitig die Vegetationsformen in Betracht ziehe und sucht die gesamten physischen Charakterzüge zu berücksichtigen.

Im zweiten Abschnitte werden der Reihe nach die physikalischen und morphologischen Verhältnisse der Ozeane, Rand- und Binnenmeere, Seen und Flüsse abgehandelt. Sehr instruktiv sind die zahlreichen Diagramme von Wasserstandregimen der Flüsse.

Der dritte Abschnitt ist der umfangreichste. Nach einer Übersicht der die Gestalt der Erdoberfläche bedingenden Faktoren wird zunächst der Einfluß der Gesteine (granitische Gesteine, Schiefer, Sand- und Kalkstein) auf das Relief erörtert. Betreffs der Karsterscheinungen ist Verf. der Ansicht, daß sich dieselben nicht aus den lokalen lithologischen und tektonischen Verhältnissen allein erklären ließen und durch die regionalen Niveau- und Neigungsverhältnisse der Oberfläche mitbedingt seien. Dann folgt ein Kapitel über den Einfluß der Tektonik auf das Relief, wobei auch die Deckenhypothese Berücksichtigung findet. Die geographischen Zyklen werden in Anlehnung an Davis' grundlegende Forschungen dem Leser vorgeführt.

Weitere Kapitel sind dem vulkanischen Relief, den Deflations- und Korrosionserscheinungen, der glazialen und litoralen Erosion und Akkumulation gewidmet. Es gibt da überall noch manche strittige Fragen, die einem geographischen Autor Gelegenheit bieten, die von ihm selbst vertretene Anschauung darzulegen und aus diesem Umstande erwächst ja vornehmlich das Interesse, welches auch die engere Fachwelt einem für weitere Kreise bestimmten wissenschaftlichen Handbuche entgegenbringt. Es würde aber über den Rahmen dieses Referates hinausgreifen, hier auf Einzelheiten einzugehen.

Betreffs des Wüstenreliefs ist Verf. in Übereinstimmung mit neueren Wüstenforschern der Ansicht, daß Walther die Bedeutung der Deflation sehr überschätzt hat und daß die subaërische Erosion eine wichtige Rolle spiele. In der Lößfrage nimmt Verfasser den Standpunkt ein, daß äolischer Transport die Hauptrolle, fluviatiler Transport eine sekundäre Rolle gespielt habe. Das Material könne ebensowohl aus den Dünen von Sandwüsten als auch aus den Schlammoränen alter Gletscher stammen.

Im vierten Abschnitt werden zunächst die Grundfragen der Biologie und Biogeographie erörtert. Ein zweites Kapitel behandelt den Einfluß des Klimas und Bodens auf die Pflanzenverbreitung, ein drittes die verschiedenen Pflanzenformationen. Die Zoogeographie wird in zwei Kapiteln mit den Überschriften „La faune aquatique" und „Les faunes terrestres" abgehandelt.

Jedem Kapitel aller vier Abschnitte des Buches ist ein die wichtigsten einschlägigen Werke enthaltendes Literaturverzeichnis, den morphologischen Kapiteln auch ein Verzeichnis von Karten jener Gebiete beigefügt, in welchen die betreffenden Erscheinungen typisch entwickelt sind.

Das Werk ist reich mit Kärtchen, Dia- und Stereogrammen, Skizzen und Tafeln ausgestattet. Eine interessante Neuerung sind die Isothermen-, Isobaren- und Isonephenkarten in Mollweides Projektion. Insoweit die Linien gleicher Temperatur und gleichen Luftdruckes im Meeresniveau in sich geschlossene Kurven bilden, sind sie auf den in Merkators Projektion entworfenen Karten in verschiedenen Breiten nicht vergleichbar. Die flächentreue Projektion vermittelt eine richtige Vorstellung des Größenverhältnisses der subtropischen Pleiobaren zu den subarktischen Meiobaren und läßt die geringe Ausdehnung des winterlichen arktischen Kältesees im Vergleich zu jener des tropischen Wärmegürtels gut erkennen. Nichtsdestoweniger wäre es ganz ausgeschlossen, daß in den meteorologischen Weltkarten jemals die Merkators-Projektion durch die Mollweides-Projektion verdrängt würde. In mancher Hinsicht wird die Benützbarkeit der Isothermen- und Isobarenkarten durch letztere Projektion sehr eingeschränkt. Die Vermeidung eines Nachteiles ist hier nur durch Inkaufnahme eines größeren anderen Nachteiles erzielbar und eine Befriedigung aller zu stellenden Anforderungen nur durch gleichzeitige Anwendung beider Darstellungsmethoden möglich. Es verhält sich hier wie mit anderen in der Meteorologie unternommenen

Versuchen, Alteingebürgertes durch Neues zu verdrängen, so zum Beispiel mit dem Versuche, die Angabe der Mittelwerte durch jene der Scheitelwerte zu ersetzen oder das Sättigungsdefizit an Stelle der relativen Feuchtigkeit in den Klimatabellen mitzuteilen.

Ungemein instruktiv sind die dem dritten Abschnitte beigefügten stereopischen Profildarstellungen zur Erläuterung der Talbildung und zum Verständnisse der tektonischen Erscheinungen (besonders pag. 484, 485, 497 und 502). Ein Punkt, in bezug auf welchen zwischen geographischen Lehrbüchern von einst und jetzt ein Riesenunterschied besteht, sind, wie bekannt, die landschaftlichen Darstellungen. An Stelle der technisch unvollkommenen auf Grund von Reiseskizzen, zum Teil auch wohl nur nach Beschreibungen entworfenen Bildchen von einst treten jetzt gute Reproduktionen photographischer Naturaufnahmen aus aller Herren Ländern. Daß das vorliegende Buch auch diesbezüglich sehr viel bietet, sei noch kurz hervorgehoben. Zunächst wohl zur systematischen Einführung in die moderne Erdkunde bestimmt, kann Martonnes Werk auch dem Geologen zur raschen Orientierung über den derzeitigen Stand einzelner geographischer Fragen gute Dienste leisten. (Kerner.)

J. Böhm und Ar. Heim. Neue Untersuchungen über die Senonbildungen der östlichen Schweizeralpen. Mit einem Beitrag über *Ventriculites* von Prof. Dr. H. Rauff. Mit 2 Tafeln und 2 Textfiguren. Abhandlungen der schweizerischen paläont. Gesellschaft. Vol. XXXVI, Zürich 1909.

Die Stratigraphie der oberen Kreide der östlichen Schweizeralpen ist in den letzten Jahren durch glückliche Fossilfunde wesentlich gefördert worden.

Da diese Ergebnisse auch für die weiteren geologischen Aufnahmen in den nördlichen Kreidezonen der benachbarten Ostalpen von Wichtigkeit sein dürften, sollen dieselben hier näher besprochen werden.

In der Churfirsten-Mattstockgruppe, wo bisher die meisten hierhergehörigen Fossilfunde gemacht wurden, besteht die Schichtfolge der oberen Kreide über dem Albien aus Turrilitenschichten (0—1 *m*), Seewer Kalk (150 *m*), Seewer Schiefer (zirka 50 *m*), Leibodenmergel (zirka 40 *m*), Leistmergel (bis über 200 *m*). Die oberen Seewer Schichten (Seewer Schiefer) gehen hier nach oben allmählich in die von Arn. Heim nach der typischesten Lokalität der Leibodenalpe Leibodenmergel genannten Schichten über.

Es sind frisch grüngraue, wenig oder gar nicht schiefrige Mergel mit gelblichgrünlicher Verwitterung. Sie sind homogen und enthalten keine reinen Kalkbänke. Der Tongehalt ist größer und gleichmäßiger als bei den Seewer Schichten.

In ihnen wurde an einzelnen Stellen eine charakteristische Fauna gefunden, die nach der sorgfältigen Bearbeitung von Dr. Joh. Böhm folgendermaßen zusammengesetzt ist: *Spatangidarum sp., Ostrea sp., Inoceramus sp., Nucula Stachei Zittel, Eutrochus Escheri J. Böhm, Trochus trilix J. Böhm, Ziziphinus Studeri J. Böhm, Ziziphinus cfr. Studeri J. Böhm, Margaritella lensiformis J. Böhm, — cfr. conoidea J. Böhm, — Ganzi J. Böhm, Lunatia cfr. Geinitzi d'Orb. sp., Pyrgulifera cfr. acinosa Zek. sp., Nerinea sp., Chenopus sp.?, Drepanocheilus vagans J. Böhm, Spinigera sp.?, Avellana fabaeformis J. Böhm, Gaudiceras cfr. mite v. Hauer sp., Baculites Oberholzeri J. Böhm, Desmoceras cfr. diphylloides Forbes sp.*

Die Leibodenmergel stellen somit einen Teil der Gosauschichten dar, welche sich also von den Karpathen durch die österreichischen und bayrischen Alpen und die Nordschweiz bis ins südliche Frankreich verfolgen lassen.

Die Leibodenmergel gehen im Hangenden wieder allmählich in die von Arn. Heim nach dem Leistbach Leistmergel genannten Sedimente über. Diese sind graue, frisch bläulichgraue, weiche, grau bis gelblich anwitternde Mergel, welche häufig Schieferung aufweisen und deutlicher geschichtet sind als die Leibodenmergel. Sie enthalten 0·5—20 *cm* dicke, glattbegrenzte, dichte Kalkbänke in ziemlich weiten Abständen.

Aus ihnen liegen nach Bestimmungen von Dr. Joh. Böhm und Dr. H. Rauff vor: *Ventriculites Escheri Rauff, Micraster cfr. Brongniarti Héb. Spatangidarum sp., Inoceramus sp., Nucula sp., Nuculana sp., Trigonia sp., Axinus Arnoldi J. Böhm,*

Cardium sp., cfr. Margarita radiatula Forbes, Solariella alpina J. Böhm, Margaritella Ganzi J. Böhm, — lensiformis J. Böhm, — conoidea J. Böhm, Astralium Arbenzi J. Böhm, Trochus granifer J. Böhm, Discohelix cfr. simplex Holzapfel, Scala sp.?, Turritella sp., Natica protensa J. Böhm, cfr. Lunatia Stoliczkai Holzapfel, Pyrgulifera helvetica J. Böhm, Cerithium Baumgärtneri J. Böhm, Drepanocheilus vagans J. Böhm, Avellana sp., Ringicula sp., Tornatellaea subdoliolum J. Böhm, Bullinella Heimi J. Böhm, Dentalium sp., Phylloceras sp., Gaudryceras sp., Tetragonites subepigonum J. Böhm, Hamites sp., Baculites sp.

Die Leistmergel erscheinen als Äquivalente des Obersenons mit Ausnahme dessen jüngster Zone.

Die jüngste Zone des Campanien (die des *Scaphites constrictus Sow.*) wird am Obersee bei Näfels durch das Vorkommen des *Scaphites cfr Niedzwiedskii Uhlig* angezeigt. Diese bisher für Flysch gehaltene Zone gehört somit zum jüngsten Campanien.

Mit Rücksicht darauf umfassen die Amstener Schichten (Leiboden- und Leistmergel) das gesamte Senon von der Zone des *Gauthiericas margae Schlüt sp.* bis zu der des *Scaphites constrictus Sow. sp.*

Nach Arn. Heim sind die Amstener Schichten Tiefseeablagerungen vom Typus der Blauschlamme. Für die Leistmergel ist eine pygmaeenhafte Molluskenfauna charakteristisch. In ihnen kommen auch exotische Blöcke vor (sog. Wildflyschfazies), deren Auftreten noch nicht erklärt ist.

Die Wangschichten (hauptsächlich im Drusberggebiet entwickelt) lagern diskordant über den Leistmergeln und werden wieder diskordant von mitteleocänen Nummulitenschichten überdeckt. Sie werden mit Vorbehalt ins Danien gestellt. Es ergeben sich somit für die helvetische Oberkreide folgende stratigraphische Gleichungen: Turrilitenschichten = unteres Cenomanien, Seewer Schichten = Turonien und oberes Cenomanien, Leibodenmergel = Emschérien, Leistmergel = Aturien (besonders Campanien), Wangschichten = Danien? (O. Ampferer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

N° 7 u. 8.



1910.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Mai 1910.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Georg Geyer. Aus den Kalkalpen zwischen dem Steyr- und dem Almtale in Oberösterreich.

Der zwischen dem Steyr- und dem Almtale liegende Abschnitt der Kalkzone, dessen Neuaufnahme[1]) im Sommer 1909 erfolgte, stellt sich als die westliche Fortsetzung des Sengsengebirges, seiner südlichen Vorlagen und seiner bis zur Flyschzone reichenden nördlichen Ausläufer dar, über deren Zusammensetzung in den vorjährigen Verhandlungen der k. k. geolog. R.-A. (1909, pag. 129) berichtet wurde.

Dementsprechend treten die verschiedenen, etwa in einem von Windischgarsten über Molln nördlich bis zur Flyschgrenze gezogenen

[1]) Die erste reguläre Aufnahme dieses damals auf dem Blatte Windischgarsten der alten Generalquartiermeisterstabskarte 1 : 144.000 dargestellten Terrains von seiten der Anstalt erfolgte zu Beginn der Fünfziger Jahre durch J. Cžjžek. (Vergl. dessen Aufnahmsbericht im Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. Bd. III. Heft 4, pag. 62.)

In der zweiten, die nördlichen Kalkalpen betreffenden Aufnahmsperiode, der sogenannten „lokalisierten Aufnahme" durch M. V. Lipold und dessen Stab von Hilfsgeologen, scheint dieses engere Gebiet nur zum Teil berührt worden zu sein; das Terrain westlich der Enns war dazumal G. v. Sternbach (Jahrbuch XV. pag. 4) zugewiesen.

Die letzte Aufnahme besorgte E. v. Mojsisovics im Maße 1 : 25.000, und zwar in den Jahren 1883—1886 (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 3 und 1887, pag. 2), während das östlich der Reichsstraße Windischgarsten—Kirchdorf liegende Terrain des Blattes Kirchdorf, Zone 14, Col. X, damals dem Verfasser zufiel.

Wie sich aus den hier mitgeteilten Zitaten ergibt, beschränken sich die über dieses engere Terrain zwischen dem Steyrling- und Almtal aus der jüngst verflossenen Aufnahmszeit vorliegenden Mitteilungen auf kurze Bemerkungen in den Jahresberichten der Anstalt. Da sich lokalisierte Detailangaben auch in der älteren Literatur nur spärlich vorfinden, so kann gesagt werden, daß diese Gegend zu den bisher weniger bekannten Abschnitten der Nordkalkalpen zählt.

Querprofil enthaltenen Schichtzüge und tektonischen Elemente unmittelbar in das hier darzustellende Terrain ein. Es sind dies der Hauptsache nach, und zwar von Süden nach Norden an die Aufbruchszone der Werfener Schichten von Windischgarsten anschließend: 1. Der Wettersteinkalkzug des Sengsengebirges, 2. das in enge, einseitige Falten und in Schuppen zerlegte Hauptdolomitgebiet südlich von Molln, 3. der Untertriasaufbruch Molln—Reichraming, endlich 4. die zerstückten Faltenzüge des Schobersteines, Gaisberges und Landesberges.

Während die Breite dieses ganzen Profiles im Meridian von Molln etwa 22 *km* erreicht, schrumpft dieselbe infolge der Konvergenz aller Faltenbündel gegen Westen im Meridian von Micheldorf auf etwa 12 *km* zusammen. Es hängt diese Erscheinung mit einer bemerkenswerten Drehung des Streichens nächst Micheldorf im oberen Kremstale zusammen, wo die von Nordosten herstreichenden Züge nach einer kurzen Knickung in nordwestlich streichenden Falten abschwenken. Auf diese Art entsteht also in der Micheldorfer Bucht ein ähnliches Faltenknie wie im Pechgraben bei Großraming, woselbst die Granitklippe mit dem Buch-Denkmal gewissermaßen einen Angelpunkt darstellt[1]).

Da nun auch das Streichen des Sengsengebirges zunächst über die Kremsmauern in der gleichen Nordwestrichtung schräg über das Steyrtal gegen Scharnstein im Almtale zielt, so findet südlich von Micheldorf ein Zusammendrängen aller Faltenteile auf einem wesentlich verschmälerten Raume statt.

Die in jenen beiden Knickungen, nämlich im Pechgraben und bei Micheldorf gewissermaßen zurückgehaltenen Falten der Kalkalpen spannen sich zwischen ihren beiden „Aufhängepunkten" in einem gegen Norden konvexen Bogen aus, dessen Scheitel vom Ennstal bei Ternberg durchbrochen wird. Dabei schneidet die Flyschgrenze einzelne Kalkalpenzüge schräg ab.

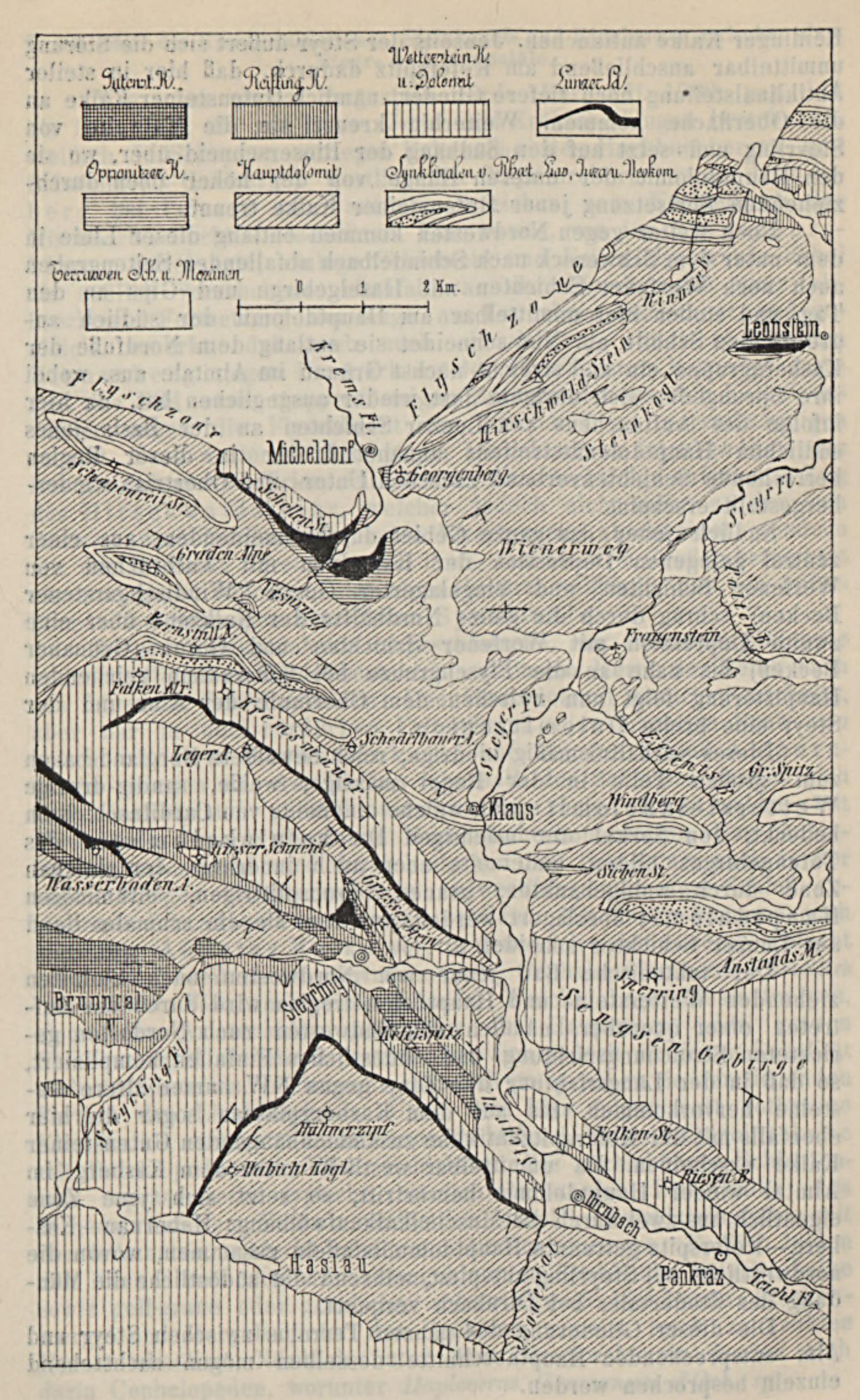
Findet dies schon nördlich von Leonstein statt, wo ein staffelweises Zurückweichen der Kalkalpen gegen die Micheldorferbucht nachgewiesen wurde (Verhandl. 1909, pag. 142), so kommt dieselbe Erscheinung auch östlich von Scharnstein zum Ausdruck, woselbst ebenfalls ein Teil der weiter im Osten zwischen dem Hirschwaldstein und dem Sengsengebirge noch breiter ausgedehnten, ab Micheldorf jedoch viel enger zusammengepreßten Kalkfalten von der Flyschgrenze schief abgeschnitten werden.

Als südliche Grenze des eben erwähnten Faltengebietes der Kremsmauern und des Hochsalmzuges verläuft aus dem die Wettersteinkalke des Sengsengebirges südlich begrenzenden Werfener Schieferaufbruche von Windischgarsten eine nach Nordwesten ausstrahlende, markante Störungszone[2]). Derselben entspricht zunächst das anfänglich in Hauptdolomit eingeschnittene untere Teichltal, wo dann bei Dirnbach unter dem Wettersteinkalk schon

---

[1]) Vergleiche die beigedruckte Kartenskizze.

[2]) Die Bedeutung dieser Linie für die Tektonik des Gebietes wurde schon von E. v. Mojsisovics hervorgehoben. (Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes von C. Diener. Wien-Leipzig 1903, pag. 390—391.)



Gutenst. K.
Reifling K.
Wetterstein K. u. Dolomit
Lunzer Sd.
Opponitzer K.
Hauptdolomit
Synklinalen v. Rhät, Lias, Jura u. Neokom
Terrassen Sch. u. Moränen
0 1 2 Km.
Flyschzone
Leonstein
Kirschwald-Stein
Steinkogl
Krems Fl.
Micheldorf
Georgenberg
Steyr Fl.
Wienerweg
Frauenstein
Klaus
Windberg
Gr. Spitz
Sieben St.
Anstands M.
Steyrling
Brunntal
Steyrling Fl.
Hühnerzipf
Habicht Kogl
Haslau
Dirnbach
Pankraz
Teichl Fl.
Sengsen Gebirge
Wasserboden A.
Leger A.
Falken Mr.
Kremsmauer
Schedlbauer A.
Ursprung
Gradenalpe
Schabenreit St.
Schellen St.

Reiflinger Kalke auftauchen. Jenseits der Steyr äußert sich die Störung unmittelbar anschließend am Keferspitz dadurch, daß hier in steiler Antiklinalstellung noch tiefere Glieder, nämlich Gutensteiner Kalke an die Oberfläche kommen. Weiterhin kreuzt sie die Talweite von Steyrling und setzt auf den Südhang der Rieserschneid über, wo sie den Hauptdolomit der unteren Hänge von der höher oben durchziehenden Fortsetzung jener Gutensteiner Kalke trennt.

Noch weiter gegen Nordwesten kommen entlang dieser Linie in dem unter dem Schwereck nach Schindelbach abfallenden Seitengraben auch noch Werfener Schichten mit Haselgebirge und Gips an den Tag und stoßen hier unmittelbar am Hauptdolomit der südlich angrenzenden Scholle ab. Nun schneidet sie entlang dem Nordfuße der Kasberggruppe ein und streicht nächst Grünau im Almtale aus, wobei ihre Sprunghöhe sich übrigens fast wieder ausgeglichen hat, da hier infolge des Auftauchens von Lunzer Schichten an der Basis jenes südlichen Hauptdolomitstreifens annähernd der in dieser Region herrschende Schichtenverband zwischen Unter- und Obertrias wiederhergestellt erscheint.

Südlich jener das ganze Gebiet durchschneidenden, aus einer zentral gelegenen Depression der Kalkalpen mit Aufbrüchen von Werfener Schichten und eingelagerter Gosau (Windischgarstener Becken) schräg durch die ganze Nordhälfte der Kalkzone über eine zweite Depression mit Werfener Schichten und Gosau (Grünauer Becken) bis nahe an die Flyschgrenze bei Scharnstein reichenden Hauptstörung folgt nun zwischen dem Oberlaufe der Alm und der Steyr eine breite Dolomitregion.

Dieses verhältnismäßig niedrige, reich bewaldete Bergland bauen zum großen Teile in der Regel massige, weiße, sandig-drusige Wettersteindolomite auf, welche einerseits von Carditaschichten bedeckt, den Sockel der mächtigen Dachsteinkalkmasse des Totengebirges bilden, anderseits aber auch innerhalb der gleichen Zone durch wohlgebankten, grauen, grobsplittrigen, bituminösen Hauptdolomit überlagert werden, von dem sie ein schmales Band aus Lunzer Schichten scheidet.

Der tektonische Bau jener von Nordwesten nach Südosten ziehenden Wetterstein- und Hauptdolomitregion wird durch das Auftreten einer querüber, nämlich von Südwesten nach Nordosten gerichteten Streichungsrichtung und südöstliches Einfallen kompliziert, so daß in der Längsrichtung der Zone gegen NW immer ältere Gesteine hervorkommen, bis auf dem Kasbergplateau sogar die hier ebenfalls mit der Keferspitzantikline zusammenhängenden Gutensteiner Kalke erscheinen. Da unmittelbar westlich unter dem Kasberg im Almtal wieder Hauptdolomit hervortritt, so setzt sich jene Zone eigentlich aus zwei durch die Muschelkalkaufwölbung: Habernau—Kasberg—Keferspitz getrennte Hauptdolomitstaffeln zusammen, wovon die nordwestliche bei Steyrling ausspitzt, während die südöstliche die Mündung des Stodertales bei Dirnbach verquert.

Die dieser Gliederung des ganzen Terrains zwischen Steyr und Alm entsprechenden Hauptabschnitte desselben mögen nachstehend einzeln besprochen werden.

I. Die Züge des Hirschwaldsteines, Steinkogels und Kienberges zwischen dem Steyr- und Kremstale.

Wie schon einmal dargestellt wurde (Verhandl. 1909, pag. 141 bis 142), wird die aus Trias-, Jura- und Kreidebildungen bestehende, vielfach in Schuppen zerlegte Faltenzone des Hochbuchberges und Schoberstein-Gaisberges westlich des Steyrdurchbruches am Landsberg bei Pernzell quer auf ihr Streichen vom Kreideflysch der Kirchdorfer Bucht abgeschnitten. Eine zweite, von der Rinnerbergklamm durchsägte, analoge Schichten- und Faltenfolge wurde dabei als südlich verschobene, ebenfalls an der Flyschgrenze quer abbrechende Fortsetzung der Züge am Landsberg bezeichnet und zugleich bemerkt, daß auch noch ein dritter, weiter südlich am Rinnerberg gegen Brauneck an der Flyschgrenze liegender Jurarest das Bild eines treppenförmigen Zurückweichens der Kalkalpenränder gegen die Flyschbucht von Kirchdorf zu vervollständigen scheint. Noch weiter südlich gegen Micheldorf zu folgt endlich der aus ganz derselben Trias, Jura und Kreideschichtfolge aufgebaute Zug des Hirschwaldsteins, welcher jedoch nicht mehr an der von Südwest nach Nordost ziehenden Flyschgrenze abschneidet, sondern mit der letzteren bereits parallel läuft, und zwar im Großen betrachtet als eine gegen Südosten, also alpeneinwärts neigende, nur von untergeordneten Störungen betroffenen Synklinale.

Diese in Hauptdolomit eingeschlossene, eng zusammengeklappte und schiefliegende Mulde besteht bis zu ihrem Kerne der Reihe nach aus folgenden Schichtgliedern: Dem Hauptdolomit zunächst erscheint, aber nur in dem nördlichen Faltenflügel, eine mächtige Bank von hellem oberem Dachsteinkalk, auf der das Schloß Altpernstein gelegen ist. Am Rücken oberhalb des Schlosses fanden sich auch dunkelgraue, gelblich verwitternde, tonige Rhätkalke mit *Terebratula gregaria Suess* und Muschelscherbenbreccien. Das nächsthöhere Schichtglied wird durch hellgraue oder lichtgrüne, auch in der engen felsigen Pernsteinschlucht südwestlich unter dem Schloß anstehende Liasfleckenmergel gebildet. Mit ihnen kommen auch ziegelrote Adneter Kalke vor, in denen ich nebst anderen schlecht erhaltenen, weil meist zertrümmerten Cephalopodenresten *Arietites raricostatus Ziet.* nachweisen konnte. Welche Lage diese tonigen, ziegelroten Arietenkalke gegenüber der Hauptmasse der grauen Fleckenmergel einnehmen, vermochte ich jedoch an jener Lokalität nicht festzustellen, höchstwahrscheinlich entsprechen sie den liegenden Partien des Liaskomplexes. Über dem Lias folgen erst rotbraune Kieselkalke, sodann aber, Mauerstufen bildend, hellrote Crinoidenkalke mit Brachiopoden der Vilser Schichten. Die nächsthöhere Schichtenlage repräsentieren typische, bläulichrote, tonige Flaserkalke des Tithons, auf dem Kamme nordöstlich des Hirschwaldsteingipfels mit den bekannten, schlecht erhaltenen Ammonitenresten. Endlich bilden den Kern dieser eng zusammengeklappten Synklinale Aptychenkalke sowie gelbgraue oder grünliche, schmutzigweiß bleichende Fleckenmergel und Mergelschiefer des Neokoms, zumeist reich an dunklen Hornsteinknollen. Nördlich unter dem Hirschwaldstein fanden sich darin Cephalopoden, worunter *Haploceras Graseanum d'Orb. sp.*

Der südwestlich unter dem Schlosse Altpernstein tief eingerissene Pernsteingraben schließt in seiner von zwei schroff aufragenden Kalknasen flankierten Enge die tieferen Teile dieser aus der Gegend von Micheldorf über Altpernstein und den Hirschwaldstein bis in den Rinnerbach reichenden und hier am Fuße des Rinnerberges bis auf die Kössener Schichten denudierten Synklinale hinreichend auf, um die oben erwähnte Schichtfolge festlegen zu können.

Es zeigt sich hier vor allem, daß die in Wänden anstehenden weißen Rhätkalke nur im Nordflügel der Mulde entwickelt sind, also in Altpernstein und auf der steilen bewaldeten Nordflanke des Hirschwaldsteines, während im Südflügel bloß dunkle, mergelig-kalkige Kössener Gesteine vertreten sind. Dann erweist sich auch, daß die Liasfazies ziegelroter, toniger Arietenkalke (Adneter Fazies) hier nur lokal in beschränktem Umfange entwickelt ist, ähnlich wie östlich von Ternberg a. E. und im Neustifter Graben bei Weyer. (Vergl. Jahrbuch d. k. k. geolog. R.-A. Bd. LIX 1909, pag. 50.)

Diese einseitig nach SO neigende Synklinale ist im ganzen ziemlich regelmäßig gebaut und nur selten durch untergeordnete Störungen verschoben, wie auf der waldigen Nordlehne des Hirschwaldsteins, wo nordöstlich von Altpernstein einer Schichtenwiederholung zufolge noch ein schmaler Streifen von Hauptdolomit zutage tritt.

Die gerade nördlich unterhalb des Schlosses in einem Hohlwege nahe der Flyschgrenze aufgeschlossene Partie von rotem Tithonkalk und Neokomaptychenkalk entspricht bereits einer anderen, weiter auswärts gelegenen Faltenzone, die hier vom Flysch schräg abgeschnitten wird. Überhaupt erweist sich der dem Hirschwaldstein benachbarte Abschnitt der Flyschgrenze wieder als eine Störung mit nach Südosten neigender Überschiebungsfläche, worauf bereits in meinem ersten diese Gegend betreffenden, durch die neueren Arbeiten allerdings wesentlich überholten Aufnahmsberichte aus dem Jahre 1886 hingewiesen wurde (Verhandl. 1887, pag. 249).

In der gleichen Richtung wie am Hirschwaldstein, also gleichfalls von Südwesten nach Nordosten, streicht die Schichtfolge am Rücken des S t e i n k o g e l s, auf dessen Südabdachung nächst der Kammhöhe bei den „Steinmühlen" nur Reste von korallenführenden Rhätkalken einer weiteren Synklinale erhalten blieben, deren Kern sohin bereits der Erosion zum Opfer gefallen ist.

Die beiden Rücken des Hirschwaldsteins und Steinkogels werden durch einen kurzen Querkamm mit der Einsattlung Kote 988 *m* verbunden, von welcher sich nach SW der Pernsteingraben und nach NO der Rinnerberggraben absenken. Hier verzeichnen die ältesten Aufnahmskarten i. M. 1:144.000 einen fast ununterbrochen von Leonstein über die Hambaumböden und jenen Sattel 988 *m* bis Georgenberg bei Micheldorf reichenden Zug von Lunzer Sandstein, der jedoch, wie die neuen Begehungen zeigten, ebensowenig auf tatsächlichen Aufschlüssen beruht, wie etwa die von A. B i t t n e r eingezogenen älteren Eintragungen von Lunzer Zügen in der Gegend von Gaflenz. (Verhandl. 1900, pag. 324; 1901, pag. 250.)

Das Gebiet südlich vom Steinkogelzug bis zum Steyrflusse und bis zur flachen Talwasserscheide zwischen dem Steyr- und Krems-

gebiete wird ausschließlich durch Hauptdolomit gebildet, in welchem auch der mit 561 *m* kotierte, den südlich vorgeschobenen Kienberg abtrennende niedere Sattel „am Wienerweg“ eingeschnitten ist. Während der Steinkogel durchweg noch südlich einfallenden Hauptdolomit aufweist, entspricht die im Streichen gelegene Einsenkung des „Wienerwegs“ samt dem angrenzenden Kienberg einer steilstehenden Zone mit zum Teil sogar nördlicher Einfallsrichtung. Zu beiden Seiten dieser Wasserscheide (561 *m*), besonders aber auf der östlichen Abdachung sind Moränenreste mit einzelnen kristallinen Geröllen erhalten, auf die bereits früher (Verhandl. 1909, pag. 143) hingewiesen wurde. Auch auf der Talwasserscheide nördlich bei Schön lagern jedoch fast ausschließlich nur Dolomit- und Kalkstücke führende Moränen, welche wohl den im Micheldorfer Becken am südlichen Talsaume, das heißt am Fuße des Schellensteins und des Ziehberges erhaltenen Rißmoränen [1]) entsprechen dürften.

II. Die Kremsmauern bei Micheldorf.

Wie von mir bereits wiederholt angedeutet wurde, setzt sich der gefaltete Wettersteinkalkzug des Sengsengebirges über den Steyrdurchbruch bei Preißegg oberhalb Klaus gegen Nordwesten unmittelbar in den Kremsmauern fort, welche ihrerseits wieder, mindestens orographisch, durch einen langen, in der gleichen Richtung bis zum nächsten Quertal, dem des Almflusses, fortstreichenden Hauptdolomitkamm mit dem Hochsalm bei Scharnstein zusammenhängen. Annähernd parallel mit diesem Zuge der Kremsmauern verläuft aber weiter nördlich am Fuße des Gebirges und schon hart am Flyschrande ein allerdings mehrfach unterbrochener zweiter Zug von Wettersteinkalk, welcher mit dem ersten eine breite, über die Gradenalpe und deren Nordabhänge streichende Hauptdolomitzone einschließt.

In dem nördlichen Wettersteinkalkzug sind nahe südlich bei Micheldorf die Kalksteinbrüche der Kirchdorfer Zementwerke ursprünglich angelegt worden; heute ist dort der weiße Diploporenkalk zum Teil schon abgebaut und die neueren Brüche bewegen sich zumeist in den angrenzenden Opponitzer Kalken. An dieser Stelle kommt die eingangs erwähnte Knickung im Streichen der Vorkalkalpen deutlich zum Ausdruck. Während die lichten Wettersteinkalke nämlich in der schroff geböschten Vorkette des Schellensteins von Nordwesten nach Südosten streichen, biegen sie in den Steinbrüchen in kurzer Wendung nach Nordosten, ja sogar nach Norden um, wie sich aus dem kleinen Aufschluß heller Kalke am Westfuße des Georgenberges in Obermicheldorf ergibt.

Dieser tiefere, vordere Wettersteinkalkzug bildet das Liegende des dahinter am Abhang der Gradenalpe und Kremsmauern anstehenden Hauptdolomites, von dem er durch eine aus Lunzer Sandstein und Opponitzer Kalk bestehende Zwischenlage getrennt wird.

Während die letztere hinter dem Schellenstein gering mächtig und kaum im Zusammenhange nachgewiesen ist, schwillt sie im Gebiete

---

[1]) Vergl. hier: O. Abel, im Jahresbericht der Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 22.

des Kremsursprunges etwa 2 *km* südlich von Micheldorf zu bedeutender Mächtigkeit an, so daß die Lunzer Sandsteine diese ganze Talweite erfüllen und die darüber folgenden Opponitzer Kalke bis auf die Höhe des jene Bucht im Süden zunächst überragenden Riegels emporreichen. Man wird diesen ungewöhnlichen Wechsel der Mächtigkeit wohl auf ursprüngliche Ablagerungsverhältnisse zurückführen müssen, ähnlich wie an einer südlich der Kremsmauern im Seitengraben Tragl nächst Steyrling gelegenen Stelle.

Weiter nördlich in den Steinbrüchen keilt der Lunzer Sandstein völlig aus, so daß hier Opponitzer Kalk unmittelbar an Wettersteinkalk stößt. Die von H. Commenda[1]) angeführten, im großen Steinbruch von Obermicheldorf beobachteten linsenförmigen, tonigen Einlagerungen mit Schmitzen von Steinkohle deuten sicher die letzten Spuren des sich ausspitzenden Lunzer Sandsteines an.

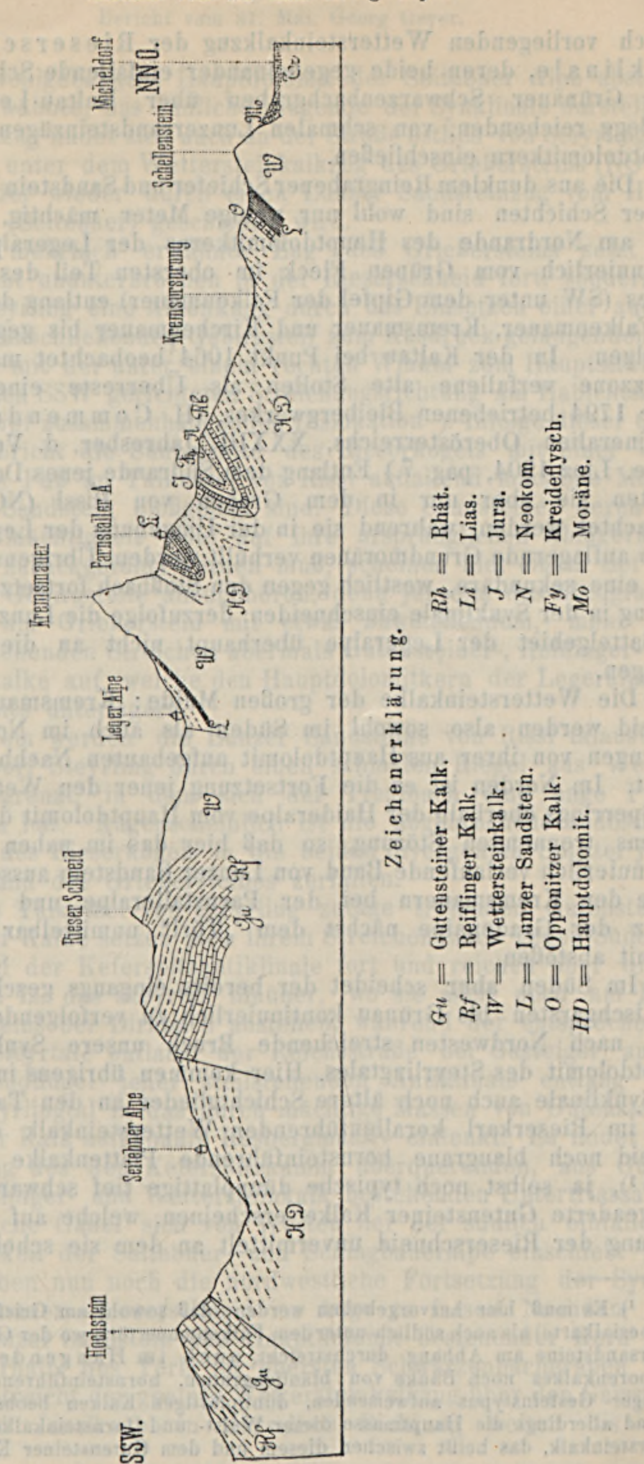
Nordwestlich gegen den Ziehberg streicht der vordere Wettersteinkalkzug am Flyschrande aus, wo von O. Abel am Gehänge des Schabenreitnersteines ein große Porphyrgerölle und Gerölle verschiedener kristallinischer Gesteinsarten einschließendes Grundkonglomerat der Flyschzone beobachtet worden ist. (Siehe Jahresberichte in Verhandl. 1908 und 1909.) Erst noch weiter westlich, jenseits des Ziehberges tauchen, wie weiter unten erörtert werden soll, dieser selben Zone angehörige untertriadische Kalke bei Steinbach neuerdings südlich vom Flyschrande im Liegenden des Hauptdolomits an die Oberfläche empor.

Wir wollen nunmehr den weitaus mächtigeren, südlichen Wettersteinkalkzug näher ins Auge fassen, welcher als eine schmal profilierte, nach Norden fast senkrecht abstürzende, in der Kremsmauer und in der Falkenmauer gipfelnde Kante schroff über den niederen Vorbergen aufragt. Zwischen der Krems- und der Falkenmauer ist das „Törl" eingesenkt, eine Scharte, unterhalb deren tiefster Kammsenke ein natürliches Felstor den Übergang aus dem Kremstal in das jenseitige Steyrlingtal vermittelt.

Während das Sengsengebirge (vergl. Verhandl. 1909, pag. 131) noch im Querschnitt des Größtenberges eine vollständige Antiklinale mit erhaltenem Scheitel repräsentiert, bildet sich weiter gegen Nordwesten zwischen dem Wettersteinkalk und dem überkippten, also scheinbar darunter einfallenden Hauptdolomit der (gegen Norden) zunächst folgenden Synklinale eine Störung heraus, derzufolge das trennende Band von Lunzer Schichten, zum Beispiel entlang dem gut aufgeschlossenen Seitenrücken der Haideralpe unter dem Sperring, nicht mehr nachzuweisen ist.

Jenseits des Steyrtales bei Preißegg setzt sich der Wettersteinkalkzug zunächst in der Kirchenmauer fort. Dieselbe entspricht aber nur dem hier schon viel steiler einfallenden Südflügel jener zuerst erwähnten Antiklinale, welcher zugleich den Nordflügel der zunächst anschließenden Synklinale des Fischbachtales darstellt. Die Kirchen- und Kremsmauer bildet nämlich mit dem gegen Steyrling, also

[1]) H. Commenda, Materialien zur Geognosie Oberösterreichs. 58. Jahresber. d. Museums Francisco-Carolineum. Linz 1900, pag. 60.


SSW.
Hochstein
Seitehner Alpe
Rieser Schneid
Leger Alpe
Kremsmauer
Parnstaller A.
Kremsursprung
Schellenstein
NNO.
Micheldorf
Zeichenerklärung.
Gu = Gutensteiner Kalk.
Rf = Reiflinger Kalk.
W = Wettersteinkalk.
L = Lunzer Sandstein.
O = Opponitzer Kalk.
HD = Hauptdolomit.
Rh = Rhät.
Li = Lias.
J = Jura.
N = Neokom.
Fy = Kreideflysch.
Mo = Moräne.

südlich vorliegenden Wettersteinkalkzug der Rieserschneid eine Synklinale, deren beide gegeneinander einfallende Schenkel einen vom Grünauer Schwarzenbachgraben über Kaltau-Legeralpe bis Preißegg reichenden, von schmalen Lunzersandsteinzügen begrenzten Hauptdolomitkern einschließen.

Die aus dunklem Reingrabener Schiefer und Sandstein bestehenden Lunzer Schichten sind wohl nur wenige Meter mächtig, lassen sich aber am Nordrande des Hauptdolomitkerns der Legeralpe trotzdem kontinuierlich vom Grünen Fleck im obersten Teil des Schwarzenbaches (SW unter dem Gipfel der Falkenmauer) entlang der Südflanke der Falkenmauer, Kremsmauer und Kirchenmauer bis gegen Preißegg verfolgen. In der Kaltau bei Punkt 1064 beobachtet man in dieser Grenzzone verfallene alte Stollen als Überreste eines noch im Jahre 1794 betriebenen Bleibergwerkes. (H. Commenda, Übersicht d. Mineralien Oberösterreichs, XXXIII. Jahresber. d. Ver. f. Naturkunde. Linz 1904, pag. 7.) Entlang dem Südrande jenes Dolomitkernes konnten sie aber nur in dem Graben von Rissl (NO Steyrling) beobachtet werden, während sie in der Umgebung der Legeralpe wohl durch auflagernde Grundmoränen verhüllt werden. Übrigens dürfte hier auch eine sekundäre, westlich gegen den Stoßbach fortsetzende Längsstörung in der Synklinale einschneiden, derzufolge die Lunzer Schichten im Sattelgebiet der Legeralpe überhaupt nicht an die Oberfläche gelangen.

Die Wettersteinkalke der großen Mulde: Kremsmauer—Rieserschneid werden also sowohl im Süden als auch im Norden durch Störungen von ihrer aus Hauptdolomit aufgebauten Nachbarschaft getrennt. Im Norden ist es die Fortsetzung jener den Wettersteinkalk des Sperrings oberhalb der Haideralpe vom Hauptdolomit des Walchergrabens trennenden Störung, so daß hier das im nahen Osten noch kontinuierlich verlaufende Band von Lunzer Sandstein aussetzt und die Kalke der Kremsmauern bei der Parnstalleralpe und am Kammansatz der Gradenalpe nächst dem „Törl" unmittelbar am Hauptdolomit abstoßen.

Im Süden aber scheidet der bereits eingangs geschilderte von Windischgarsten bis Grünau kontinuierlich zu verfolgende, von Südosten nach Nordwesten streichende Bruch unsere Synklinale vom Hauptdolomit des Steyrlingtales. Hier kommen übrigens im Liegenden der Synklinale auch noch ältere Schichtglieder an den Tag, da unter dem im Rieserkarl korallenführenden Wettersteinkalk der Rieserschneid noch blaugraue hornsteinführende Plattenkalke und Wulstkalke[1]), ja selbst noch typische dünnplattige tief schwarze und fein weißgeaderte Gutensteiner Kalke erscheinen, welche auf dem steilen Südhang der Rieserschneid unvermittelt an dem sie scheinbar unter-

---

[1]) Es muß hier hervorgehoben werden, daß sowohl am Grießerstein (Rissl der Spezialkarte) als auch südlich unter dem Falkenmauertörl, wo der Gegenflügel der Lunzersandsteine am Abhang durchstreicht, auch im Hangenden des weißen Diploporenkalkes noch Bänke von bläulichgrauen, hornsteinführenden, also den Reiflinger Gesteinstypus aufweisenden, dünnplattigen Kalken beobachtet wurden, während allerdings die Hauptmasse dieser Wulst- und Hornsteinkalke unter dem Wettersteinkalk, das heißt zwischen diesem und dem Gutensteiner Kalk lagert.

teufenden wohlgebankten Hauptdolomit der Seitebner Alpe abstoßen. Der hier erwähnte, das südliche Liegende der Synklinale darstellende Muschelkalkzug findet sich auch an der Straße östlich von Steyrling aufgeschlossen unter dem Wettersteinkalkzug des Grießersteins (NO über Steyrling), der wieder durch einen Lunzer Sandsteinzug vom Hauptdolomitkern (Seitebner) geschieden wird.

Jener mehrfach erwähnte Zug des Grießersteins setzt sich übrigens nicht ununterbrochen in der Rieserschneid fort, sondern erfährt bei Steyrling eine Ablenkung durch das Einsetzen einer auch in dem südlich anschließenden Gebirgsteil zum Ausdruck gelangenden und hier offenbar mit der unter einem rechten Winkel zum Hauptstreichen von NNO nach SSW gerichteten Streichungsrichtung am Habichtskogel und Hühnerzipf zusammenhängenden Dislokation [1]). Infolge dieser Querverwerfung bricht die Südostseite des Rieserkogels mit einer Wand ab, an deren Fuß im Talkessel von Rissl auffallend mächtige Massen von Lunzer Sandstein bloßgelegt sind. Diese Sandsteine, deren ungewöhnliche Mächtigkeit wohl auf ihre ursprünglichen Ablagerungsverhältnisse zurückgeführt werden muß, scheinen hier einem tief eingebrochenen Gebirgsteile anzugehören, denn jenseits des Risslgrabens bauen sich am Grießerstein mit etwas abweichendem, mehr nach Nordosten ziehenden Streichen abermals Gutensteiner-, Reiflinger- und Wettersteinkalke auf, welche den Hauptdolomitkern der Legeralpe auf seiner Südseite unterlagern.

Außerdem werden die Lunzer Sandsteine von Rissl talauswärts gegen das Dorf Steyrling durch einen schmalen Riegel aus Wettersteinkalk begrenzt, in dem sich der Traglbach eine enge Pforte ausgewaschen hat. Augenscheinlich ist die abgebrochene südöstliche Fortsetzung des Rieserkogels in die beiden divergenten Splitter jenes Kalkriegels und des Grießersteines zerfallen.

Die im Talkessel von Steyrling zutage tretenden Gutensteiner und Reiflinger Kalke setzen sich ihrem Streichen nach gegen Südosten im Nordflügel der Keferspitzantiklinale fort und reichen über diesen Gebirgskamm in das Steyrtal hinüber, wo sie auch noch am Fuße des Falkensteins bei Dirnbach anstehen, während der entsprechende, drüben im Steyrtale entlang der Reichsstraße bei Gasteiger aufgeschlossene Südflügel jener steilstehenden Antiklinale entlang dem mittleren Steyrlingtal in das durch mächtige Massen von Gutensteiner und Reiflinger Kalk aufgebaute Kasbergmassiv einlenkt. Es findet also eine Gabelung des den Keferspitzkamm überquerenden, aus Gutensteiner-, Reiflinger- und Wettersteinkalk bestehenden Untertriassattels statt, in welche Gabel sich von Westen her der südlich einfallende Hauptdolomitkeil der Seitebner- und Schlagbaueralpe einschiebt [1]).

Wir haben nun noch die nordwestliche Fortsetzung der Synklinale: Kremsmauer—Rieserschneid ins Auge zu fassen. Nachdem sich deren aus Lunzer Sandstein und Hauptdolomit bestehender Kern südwestlich unterhalb des Törls im obersten Schwarzenbachgraben ausgekeilt hat, streicht der geeinte Wettersteinkalkzug über den Gaisstein, Stoßberg und Janslkogel in derselben Richtung weiter bis zum

[1]) Vergleiche die Kartenskizze auf pag. 171.

Windhagkogel nördlich von Grünau. Auch die liegenden, dunklen Muschelkalkgesteine setzen sich in derselben Weise über den Sattel der Wasserbodenalpe fort hinüber ins Almgebiet, wo in dem südwestlich unter dem Schwereck eingesenkten, nach Schindelbach abfallenden Seitengraben sogar noch Werfener Schichten mit Haselgebirge und rotem Gips hart an der weithin durchlaufenden Störung gegen das südlich angrenzende Hauptdolomitterrain an den Tag kommen.

Zwischen dem Schwereck und dem Gaisstein erreichen die dunkelgefärbten, dünnschichtigen, in ihren höheren Partien meist hornsteinführenden und häufig mit einem schweren Brecciendolomit wechsellagernden Muschelkalkgesteine eine erhebliche Breite.

Auf dem zum Teil sumpfigen, flacheren nördlichen Abhang des Keferreitgrabens lagert über dem hornsteinreichen Reiflinger Kalk ein in verwittertem Zustande, ähnlich wie der Lunzer Sandstein, bräunlich oder gelbgrau gefärbter kieseliger Kalksandstein, bei welchem nur frische Bruchflächen mit Salzsäure benetzt aufbrausen. Im Dünnschliffe zeigen die vorwiegend aus Kalkkörnern bestehenden Sandsteine nach einer durch Herrn Dr. R. Schubert freundlich vorgenommenen Untersuchung neben unbestimmbaren Organismen auch Foraminiferen und zwar der Gattungen: *Textularia*, *Frondicularia*, *Cornuspira* und *Endothyra?* Reste, die jedoch weder eine spezifische, noch eine genauere Altersbestimmung zulassen. Zum Vergleiche hergestellte Dünnschliffe von sicherem Lunzer Sandstein aus demselben Gebiete erweisen sich dagegen als Anhäufungen reiner Quarzkörner mit reichlich eingestreuten Glimmerschuppen. Wahrscheinlich gehören die erwähnten Kalksandsteine einer jüngeren, transgressiv auflagernden Serie, nämlich den Gosauschichten an, welche ja im nahen Grünauerbecken sicher nachgewiesen werden konnten und hier in einzelnen, etwas feinkörnigeren Varietäten von Kalksandstein zahlreiche, besser erhaltene Foraminiferenreste führen.

Das Reiflingerkalk-Terrain des Schindelbaches und Keferreitgrabens streicht nordwestlich in das Grünauer Becken, wo es zunächst wieder von Gutensteiner Kalken und dann von gipsführenden oberen Werfener Schichten unterteuft wird, worauf noch in einem späteren Abschnitt des näheren hingewiesen werden wird.

Das zwischen den eben geschilderten Wettersteinkalkzügen der Kremsmauern und der Obermicheldorfer Steinbrüche liegende, die Pfannsteingruppe mit der Gradenalpe sowie den nördlich vorgeschobenen Schabenreitnerstein, daher die nördlichen Vorlagerungen und Abfälle der Kremsmauern umfassende Hauptdolomitterrain, stellt, wie eingangs bemerkt wurde, die enger zusammengepreßte Fortsetzung jener Faltenzüge dar, welche im Steyrdurchbruche zwischen dem Sengsengebirge bei Preißegg und dem Hirschwaldstein bei Micheldorf einen viel breiteren Raum einnehmen. Den im Steyrprofile relativ weit auseinanderliegenden Synklinalzügen entsprechen im Kremsgebiet einander wesentlich genäherte Züge von eingeklemmten, liegenden, meist einseitig gegen das Innere der Kalkalpen einfallenden Mulden.

So setzt sich die Synklinale des Hirschwaldsteines augenscheinlich auf dem Schabenreitnerstein SW von Micheldorf fort, wo über dem

Hauptdolomit dunkle, rhätische Mergelkalke mit Muschelscherbenbreccien, weiße Korallenkalke, rote, in ihren Hangendlagen flaserige, nur wenige Meter starke Liaskalke, endlich wohl an hundert Meter mächtige, wahrscheinlich mittel- oder auch oberliassische Fleckenmergel folgen. Die synklinale Lagerung ist anläßlich einer Überschreitung des Schabenreitnersteines von der Ebensattelalpe gegen Großnergut deutlich zu erkennen. In den aus weißen rhätischen Riffkalken und darüberliegenden roten Liaskalken bestehenden Gipfelfelsen haben wir das südliche, in einem Hohlwege südlich oberhalb Großnergut das nördliche Ausgehende jener Mulde vor uns, während der mit Hutweide und Wald bedeckte Rücken selbst dem aus hornsteinführenden Fleckenmergeln aufgebauten Kern entspricht.

Die nächstsüdliche Synklinalzone des Windberges (Verhandl. 1909, pag. 135) verquert bei Schloß Klaus das Steyrtal und findet nach einer durch Abtragung bedingten Unterbrechung in der langen, unterhalb des Breitenbergs (1169 *m*) beginnenden, nordwestlich bis über den Pfannstein und die Gradenalpe reichenden, zwischen Hauptdolomit eingeschlossenen Jura- und Kreidemulde ihre Fortsetzung.

In dem schönen Profile vom Kalbling über den Pfannstein und die Gradenalpe bis zum Herrentisch erscheint diese Synklinale verhältnismäßig weit geöffnet und reich gegliedert. Es zeigt sich aber keine völlige Übereinstimmung in der Ausbildung der beiden Flügel, welche hier nicht einseitig geneigt sind, sondern gegeneinander einfallen, wobei der Kern der Mulde aus saiger stehenden Schichten aufgebaut wird. Am Pfannstein im Südflügel (mit nördlichem Einfallen) folgt über dem Plattenkalk des Hauptdolomits lichter, oberer Dachsteinkalk mit Kössener Mergeln an ihrer Basis, im Nordflügel am sogenannten Herrentisch werden dagegen diese hellen Kalke durch dünnplattige graue Kössener Kalke mit Mergelschieferlagen ersetzt.

Während im Südflügel am Pfannstein ziemlich mächtige rote und weiße Hierlatzcrinoidenkalke den Lias vertreten, erscheint dieses Niveau im Nordflügel sehr reduziert. Die Liasfleckenmergel fehlen auf der Gradenalpe vollständig, denn auf dem Hierlatzkalk folgen beiderseits mit Hornsteinausscheidungen führenden, roten Breccienkalken beginnende, rotbraune und graue Hornsteinkalke des Jura, welche einen intensiv rotbraun gefärbten, unter den Nagelschuhen knirschenden kieseligen Schuttboden erzeugen. Diese Kieselkalke werden sodann überlagert von braunen und roten Crinoidenkalken (Vils), welche nach oben in den ganz gering mächtigen, hellroten Tithonflaserkalk übergehen. Darüber folgen noch bei den Alpenhütten im Kerne der Mulde senkrecht aufgerichtete gelbgraue Neokomfleckenmergel. Die besprochene Synklinale nimmt also die Höhe der Gradenalpe ein, reicht nach Westen nur ein kurzes Stück in den schon zur Alm absinkenden Weißenbachgraben hinab, setzt sich jedoch, wie schon bemerkt, nach Südosten bis gegen den Breitenberg fort. Dabei ist der oberste Kremsgraben südlich vom Badehaus so tief in den Synklinalkern eingeschnitten, daß hier selbst am Rücken des „Lucketen Steins“ nur mehr Reste der rhätischen Außenglieder desselben erhalten blieben. Erst auf einer unterhalb der Parnstaller Alpe südöstlich gegen den Fuß des Breitenberges hinziehenden flacheren Stufe sind

wieder die jüngeren jurassischen und kretazischen Kernglieder erhalten, wobei das Neokom eine beträchtliche Mächtigkeit erreicht. Hier liegen auf dem langen Almwege zur Parnstalleralpe im Bereich des aus Neokommergelschiefer bestehenden Muldenkernes auch noch typische Flyschsandsteinplatten (östlich von Parnstalleralpe), woraus geschlossen werden muß, daß auch noch Oberkreide mit eingefaltet war.

Anscheinend außer Zusammenhang mit der eben beschriebenen Synklinale und vielleicht einer anderen, weiter nördlich liegenden Falte angehörig, ist eine schmale Zone von rotem Jura- und Tithonkalk sowie von Neokomfleckenmergel, die man während des steilen direkten Aufstieges vom Badhaus über eine Hauptdolomitrippe unterhalb der Kurzrieshütte verquert.

Höher oben passiert man auf demselben Rücken bei dem „Lucketen Stein" den hier nur aus Rhätkalk bestehenden Zug der Gradenalpe. Endlich trifft man auf der Stufe der Parnstalleralpe einen wieder aus weißem Rhätkalk, hellrotem Liaskalk, Hornsteinjura, rotem Tithonflaserkalk und Neokommergel bestehenden dritten Synklinalrest, welcher offenbar dem südlichsten, im Walchergraben SO Klaus endigenden Muldenzug auf der Nordseite des Sengsengebirges, nämlich dem der Feichtaualpe und des Seebodens (Verhandl. 1909, pag. 133—135) entspricht. Wohl dem gleichen Faltenzuge dürfte das eine deutliche Stufe im Nordabhang der Kremsmauern bildende Vorkommen von weißem Rhätkalk und rotem Liaskalk auf dem Breitenberg und der Schedlbaueralpe angehören.

Der oberhalb der Parnstalleralpe durch einen schmalen Hauptdolomitstreifen vom Wettersteinkalk der hohen Kremsmauer getrennte Jura-Neokomzug überquert noch den Ansatz des zum Pfannstein hinüberstreichenden Seitenrückens und scheint dann unter die Wettersteinkalkwände der Falkenmauer hinabzutauchen. Daß hier tatsächlich die schon beschriebene Überschiebung der Falkenmauer über das ihrem Fuße vorgelagerte Hauptdolomitterrain erfolgte, zeigt das Wiederzutagetreten von Rhätkalken und rotem Lias oder Jurakalk am Südfuße der Falkenmauer im Schwarzenbachgraben, wo man, talaus wandernd, unvermittelt aus dem südlich fallenden Wettersteinkalk auf jene Gesteine stößt. Gleich darauf stellt sich denn auch heraus, daß die letzteren vom Hauptdolomit des Speickkogels, und zwar ebenfalls mit südlicher Schichtenneigung unterteuft werden und daß dieselben somit als eine Fortsetzung des Vorkommens auf der Parnstalleralpe betrachtet werden dürfen.

III. Der Hochsalmzug.

Der das Grünauer Becken im Norden begrenzende und dasselbe von der Flyschzone scheidende Hochsalmzug liegt in der unmittelbaren Fortsetzung jener eben geschilderten, zwischen den Wettersteinkalkzügen der Micheldorfer Steinbrüche und der Kremsmauer eingeschlossenen Hauptdolomitzone mit einzelnen schmalen Synklinalresten jüngerer Gesteine. Dabei findet der Micheldorfer Wettersteinkalk seine westliche Fortsetzung jenseits des Ziehberges offenbar

zunächst in einem schmalen Zug von weißem, etwas dolomitischem Kalk, welcher östlich von Steinbach am Ausgang zweier vom Beistein herunterkommender Seitenbäche hart an der Flyschgrenze durchstreicht.

In dem nahe östlich der kleinen Ortschaft Steinbach mündenden Klammbach steht hinter oder über jener schmalen Kalkzone sofort wieder Dolomit an, über welchem man sodann eine Stufe südlich einfallender, dünnplattiger, wulstiger, grauer hornsteinführender Kalke zu queren hat; nach ihrer petrographischen Ausbildung können dies nur Reiflinger Kalke sein. Auf der südlichen Abdachung des Klammkogels (Kuppe mit den Buchstaben „berg" von „Ziehberg" der Spezialkarte) zwischen jenen beiden Seitenbächen stehen in diesem Zuge auch schwärzliche, dolomitische Plattenkalke an.

Eine niedere Sattelzone scheidet diesen gegen den Steinbachgraben vorgeschobenen westöstlich streichenden Muschelkalkrücken von den im Süden zum Rauhkogel hochansteigenden Hängen. Da die letzteren wieder aus Hauptdolomit bestehen, so lag es nahe, in jener Sattelzone einen hier durchstreichenden Lunzer Zug zu vermuten, doch fanden sich keine Spuren von Sandsteinen oder Mergelschiefern.

In dieser Gegend setzt am Flyschrande übrigens auch eine Transversalstörung ein, so daß die Kalkzone in dem bei Steinbach von Süden herabkommenden Graben quer abgeschnitten und die Flyschgrenze ungefähr um einen Kilometer nach Süden verschoben erscheint. Dementsprechend trifft man auch die westliche Fortsetzung unseres Wettersteinkalkzuges erst in einiger Höhe jenes vom Rauhkogel gegen Steinbach herunterkommenden Grabens wieder. Dieselben Kalke tauchen auch weiterhin noch einmal in einem über den Hutkogel streichenden Wandgürtel dickbankiger, weißer Diploporenkalke auf, welche westlich unter dem Hutkogel in der gegen den Langstein 934 *m* ziehenden Mulde von Lunzer Sandstein überlagert und durch den letzteren von dem hier allseits herrschenden Hauptdolomit getrennt werden. Der Wettersteinkalk bildet also am Hutkogel eine durch Lunzer Sandstein umhüllte sattelförmige Aufwölbung innerhalb des Hauptdolomits. Ein westlich unter dem Hutkogel im Wettersteinkalk vorgetriebener alter Erzstollen weist offenbar auf dieselbe Erzzone hin, welche einst auch in der Kaltau südlich unter dem Falkenmauertörl und am Gaisberg bei Molln zu Schürfungen auf Bleierze Anlaß geboten hat[1]).

Diesem mehrfach unterbrochenen nördlichen Wettersteinkalkzug steht nun im Süden als Gegenflügel die über den Gaisstein, Stoßberg und Janslkogel zum Windhagkogel streichende Fortsetzung der Wettersteinkalke auf der Rieserschneid gegenüber. Während aber die letzteren nördlich einfallen und mit der südlich einschießenden Kremsmauer eine Mulde bilden, hat man in ihrer Fortsetzung nur einen einfachen, zunächst am Gaisstein steil aufgerichteten, dann aber am Stoßberg, Janslkogel und Windhagkogel süd-

[1]) H. Commenda, Übersicht der Mineralien Oberösterreichs. Aus dem XXXIII. Jahresbericht d. Vereines für Naturkunde in Oberösterreich. Linz 1904, pag. 7.

lich einfallenden Zug, der sonach seiner Lagerung nach wieder eher der Kremsmauer gleichkommt. Tatsächlich liegt auch an der Mündung des Weißenbaches in den Schwarzenbach eine isolierte, synklinal gebaute Partie von Wettersteinkalk, deren Nordflügel offenbar noch der Kremsmauer entspricht und so die Verbindung herstellt mit der schon am Stoßberg vorwiegend nach Süden gekehrten Einfallsrichtung dieser Wettersteinkalkzone.

Wenngleich der hier besprochene Wettersteinkalk des Gaissteines, Stoßberges und Janslkogels im großen ganzen als überkippter Südflügel der Hochsalmsynklinale aufgefaßt werden kann, deren Nordflügel wir bei Steinbach und am Hutkogel schon kennen gelernt haben, so entspricht dessen Grenze gegen jenen Hauptdolomit zumeist wieder einer Störung, da weder im Schwarzen- und Weißenbach, noch im Hollersbach, Gezimmertenbach und Enzenbach Spuren eines trennenden Bandes von Lunzer Schichten nachgewiesen werden konnten.

Erst in dem gegen Scharnstein abfallenden Tissenbach fand sich unter der aus Wettersteinkalk bestehenden Nordwand des Windhagkogels (auch Mittagstein genannt) ein Zug von Lunzer Sandstein, welcher den am Abhang darunter mächtig anstehenden Hauptdolomit von den weißen Kalken scheidet. Hier ist also wieder der gewöhnliche Schichtenverband, wenn auch in überkippter Lagerung hergestellt.

Zwischen diesem südlichen, mit der Kremsmauer unmittelbar zusammenhängenden und dem vielfach unterbrochenen nördlichen Wettersteinkalkzug, also zwischen dem Windhagkogel und dem Hutkogel ist nun die H a u p t d o l o m i t m u l d e d e s H o c h s a l m als eine einseitig nach Süden geneigte, einen Kern von Rhät-, Lias-, Jura- und Neokomgesteinen aufweisende Synklinale eingeschlossen. Sie bildet die westliche Fortsetzung der bereits geschilderten offenen Mulde der G r a d e n a l p e, welche jedoch entlang dem verbindenden Gebirgskamm zwischen Hollerberg und Rauhkogel schon bis auf den Hauptdolomit hinab abgetragen wurde.

Der Kern der einseitig südlich geneigten Hochsalmmulde wird der Reihe nach von folgenden Schichtgruppen gebildet: Über dem Hauptdolomit, beziehungsweise dessen hangenden, dünnbankigen, mattweiß anwitternden, oberflächlich von gitterförmigen Einrissen genetzten Plattenkalken folgt zunächst 1. eine Mauerstufe lichter Korallenkalke und dunkelblaugrauer, gelblich verwitternder Rhätkalke mit Muschelscherben; 2. lichtrote Crinoidenkalke (Hierlatzkalke, Liasfleckenmergel fehlen); 3. rote, von Manganerzrinden durchwobene brecciöse, etwas knollige Klauskalke mit Belemniten; nur am Schütterberg auf der Südflanke des Grünauerberges nördlich Bauer zu Schlag, wo sie in einem alten Steinbruche früher als „Grünauer Marmor“ gebrochen wurden und auf der Westseite des Grünauerberges entwickelt; 4. dünnplattige, braunrote, fein weiß geäderte Kieselkalke, besonders mächtig im Tissenbachgraben bei Scharnstein. 5. Hellroter flaseriger Tithonkalk; 6. dickplattige weiße, dichte, muschelig brechende Neokomaptychenkalke, oft mit mächtigen, schwärzlichen Hornsteinknollen; 7. Neokomfleckenmergel.

Letztere bilden den innersten Kern und ziehen sich als solcher aus dem Tissenbachgraben über eine Schulter des Hochsalm auf eine am Nordabhang des letzteren hinziehende breite Terrasse und bis auf den Sattel zwischen dem Loos- und dem Rauhkogel hinüber. Auf dem vom Hochsalmgipfel nördlich vorspringenden Rücken kann man die hier gedoppelte Schichtfolge nicht vollständig nachweisen, wie denn überhaupt nicht alle Glieder gleichmäßig rings um die Mulde entwickelt sind. Wieviel dieser Unregelmäßigkeiten auf Rechnung der schon ursprünglichen, unkonformen Ablagerung der Juraglieder zu stellen ist, oder wieviel die nachträglichen Verschiebungen in der arg zusammengepreßten Synklinale dazu beigetragen haben, die Symmetrie zu stören, läßt sich kaum feststellen. Jedenfalls scheint mir das lokale Auftreten der Klauskalke am Schütterberg oder der braunen Hornsteinkalke im Tissenbach eher auf Ablagerungsdifferenzen zu beruhen.

Die beschriebene Hochsalmmulde reicht nach Westen bis in das Almtal, wo am Abhang des Grünauerberges gegen Weidinger Rhätkalk, Klauskalk und jurassische Hornsteinkalke mit südlichem Einfallen ausstreichen.

Offenbar ist es endlich nur ein verschobener Teil derselben Synklinale, welcher, durch eine Querstörung vom Wettersteinkalk des Windhagkogels getrennt, von der Kammhöhe des Grünauerberges südlich gegen Grünau herabzieht und dabei ein völlig abweichendes, nämlich gegen Osten gerichtetes Einfallen zeigt.

Auch diese quer auf die herrschende Hauptrichtung nach Süden streichende Scholle besteht aus Hauptdolomit, Rhätkalk, Klauskalk, Hornsteinjura, Tithon und Neokom, mit dem sie im Schüttergraben unmittelbar am diploporenführenden Wettersteinkalk des Windhagkogels abstößt.

Wenn diese komplizierte Region auf den älteren Karten als einförmiges Muschelkalkterrain koloriert wurde, so mögen die dünnplattigen, grauen, zum Teil wirklich an Reiflinger Kalke erinnernden Jurahornsteinkalke sowie deren nahes Zusammentreffen mit typischen roten Werfener Schiefern hiezu Veranlassung gegeben haben. Letztere bilden nämlich nördlich vom Bauer zu Schlag den mit Wiesen bekleideten Fuß des Grünauerberges und spitzen sich, nach Nordost emporziehend, in dem hinter der Baron Herringschen Villa am Rande des Wettersteinkalkes herunterkommenden Seitengraben aus.

Während die Hochsalmsynklinale den rückwärtigen Teil des Tissenbaches schneidet, verquert auch noch ein schmaler, aus Rhätkalk und Hierlatzcrinoidenkalk bestehender, von der Ruine Altscharnstein zum Langstein streichender Zug den äußeren Abschnitt jenes Seitentales.

Der Nordrand der großen Hochsalmmulde ist, wie sich aus zahlreichen Aufschlüssen in den einschneidenden Gräben und auf den vorspringenden Seitenrücken, woselbst die Flyschgrenze zumeist genau festgestellt werden kann, deutlich ergibt, über dem Kreideflysch zwischen Scharnstein und Steinbach aufgeschoben. Die von O. Abel beschriebenen groben Grenzkonglomerate konnten auch westlich vom Ziehberg nur bis auf den Steinbacher Kalvarienberg verfolgt werden,

wo aus denselben unter anderen wieder die bezeichnenden rotbraunen Porphyrgerölle und grüne Diabasporphyrite auswittern.

Hier müssen noch einzelne östlich von Scharnstein innerhalb der Flyschzone, aber noch unweit der Kalkgrenze auftauchende klippenförmige Vorkommen von Jura und Unterkreide erwähnt werden. Schon im Weichbilde des Ortes findet man auf den nördlich von der Mündung des Tissenbaches gegen die Villa Reitzes herabziehenden, im Ganzen der Flyschzone angehörigen Wiesen rote Tithonkalke und damit zusammenhängende lichte Neokomfleckenmergel, welche als anstehend betrachtet werden müssen. Noch deutlicher, weil schon morphologisch als Gesteinskuppe aus dem weichen Flyschgelände aufragend, ist eine (etwa bei g des Wortes Brustelberg der Spezialkarte) am Nordgehänge des hier herablaufenden Grabens im lichten Walde aufragende Klippe, an deren Aufbau sich braune Hornsteinkalke, Tithon und Neokomaptychenkalk beteiligen. In beiden Fällen handelt es sich wohl um antiklinale Aufwölbungen einer weiteren, äußeren Faltenzone, deren Gesteinsmaterial sich auch faziell noch an die Ausbildungsweise des Hochsalmzuges anschließt.

Hier mag noch besonders darauf hingewiesen werden, daß auf der ganzen Strecke zwischen dem Pechgraben und dem Almtale an keiner Stelle des südlichen Flyschrandes subalpin ausgebildete Lias- oder Juraabsätze beobachtet werden konnten, welche mit diesen vom Pechgraben östlich bis über Gresten nachgewiesenen ufernahen Absätzen verglichen werden könnten.

IV. Das Dolomitgebiet der Steyrling und Haslau.

Die plateauförmig ausgebreiteten Dachsteinkalkmassen des Totengebirges (Prielgruppe) werden entlang ihrem Nordabsturze durch ein wechselndes Band von Carditaschichten unterlagert[1]), mit dem sie auf einem Sockel aus weißem, sandigem, drusig-löcherigem fast schichtungslosem Wettersteindolomit aufruhen. Diese Dolomite bilden zwischen dem Almsee und Hinterstoder, also in der Steyrling und Haslau, ein von vielen Gräben durchfurchtes, waldreiches Bergland, das sich von den Nordabfällen der Prielgruppe im Süden bis an den Fuß der nochmals zu größeren Höhen aufsteigenden Massive oder Kämme des Kasberges und der Kremsmauer im Norden erstreckt.

Während in der Umgebung des Almsees das Liegende dieser Wettersteindolomite unmittelbar durch gipsführende Werfener Schichten gebildet wird, erscheinen am Abhang des Kasberges und im Steyrlingtal unterhalb jenes Dolomites südlich einfallende Reiflinger Hornsteinkalke und schwarze Gutensteiner Kalke, welche vom Kasberg angefangen einen zusammenhängenden Zug bis zum Keferspitz und zur Ausmündung des Stodertales bei Steyrbrücke aufbauen.

In zahlreichen Gräben und auf allen Seitenrücken des Kasbergsüdabhanges ist die Unterlagerung des Dolomits erst durch hornstein-

[1]) E. v. Mojsisovics, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 292, 1887, pag. 3, dann in C. Diener, Bau und Bild d. Ostalpen etc. Wien-Leipzig 1903, pag. 389. — D. Stur, Geologie d. Steiermark. Graz 1871, pag. 263.

führende dickplattige Reiflinger Kalke und dann durch dünnschichtige Gutensteiner Kalke deutlich aufgeschlossen. So in der zum Almgebiet gehörigen Hetzau östlich von Habernau, in den gegen das Steyrlingtal abdachenden Schluchten südlich unter dem Roßschopf, bei der Ahornalpe, unter dem Hochstein und dann im Steyrlingtale selbst im Brunnental (Villa Starhemberg der Spezialkarte).

Der Wettersteindolomit des Hochkogels wird fast ringsum durch die dunklen Muschelkalkgesteine unterteuft. Ebenso wird der Wettersteindolomit des Andelsbergs im Norden von Reiflinger Kalk getragen, welcher, am unteren Ausgang des Andelsbachgrabens durch einen Querbruch abgeschnitten und verschoben, bei Steyrling seine Fortsetzung im Südflügel der Keferspitzantiklinale findet. Das Ende dieses Zuges trifft man dann jenseits im Steyrtale, wo an der Reichsstraße zwischen Steyrbrücke und Gasteiger dünnschichtige, welligknotige, mit Mergelschiefern wechsellagernde Reiflinger Kalke nach Südwesten unter den Wettersteindolomit von Steyrbrücke hinabtauchen. Bei Dirnbach verhüllen mächtige Massen von Niederterrassenschotter die weitere Fortsetzung jenes Südflügels, während der Nordflügel der Keferspitzantiklinale jenseits der Teichl am Südabhang des Falkensteins und des Riesenbergs noch zutage schaut.

Gleichwie jene Wettersteindolomitregion einerseits die Unterlage der ausgedehnten, in sich aber doch mannigfach gefalteten Dachsteinkalkplatte des Totengebirges bildet, lagert ihr im Norden am Ausgang des Stodertales nächst Dirnbach eine Mulde von Hauptdolomit[1]) auf. Das untere Stodertal bietet einen günstigen Aufschluß der durchweg nach SSW einfallenden Schichtreihe, deren tiefste Glieder an der Reichsstraße zwischen Steyrbrücke und Gasteiger in Form von typischen, dünnplattigen, hornsteinführenden knolligen Reiflinger Kalken mit mergelig-schieferigen Zwischenlagen aufgeschlossen sind. Dieselben werden unmittelbar von dem bei Steyrbrück auf das rechte Steyrufer übersetzenden und den isolierten Riegel südlich von Dirnbach aufbauenden Wettersteindolomit überlagert, in dessen Hangendem am SO-Abhange des Weißenberges ein gering mächtiger Zug von Lunzer Sandstein durchstreicht. Die Fortsetzung des letzteren jenseits des Steyrtales ist offenbar in der von Moräne verhüllten Sattelmulde südlich des isolierten Dirnbacher Dolomitriegels zu suchen.

Der Lunzer Sandstein steht über einem kleinen, zum Meierhofe (MH. der Spezialkarte) gehörigen Weiher auf dem kahlen Steilhang der linken Talseite deutlich an. Darüber liegt nun mit demselben nach SSW gerichteten Einfallen eine mehrere Kilometer breite Zone von wohlgebanktem, grauem, splitterig-rauhem, auf beiden Talgehängen und im Weißenbachgraben ausgezeichnet bloßgelegtem Hauptdolomit auf, welchem anscheinend völlig konkordant die ebenfalls nach SSW einfallenden weißen, sandig-drusigen zuckerkörnigen Dolomite

[1]) An dieser Stelle sind diese beiden Fazies der Obertrias einander sehr genähert. Wie aus den Aufnahmen von E. v. Mojsisovics hervorgeht (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 19), findet in der Warscheneckgruppe am Südgehänge des Stodertales eine noch engere Verknüpfung der Dachsteinkalk- und der Hauptdolomitausbildung statt.

an der Basis des Kleinen Priels folgen. Da die letzteren am Nordabsturz des Kleinen Priels (Teufelsmauer) vom Dachsteinkalk normal bedeckt werden und sohin als Wettersteindolomit gelten müssen, liegt halbwegs zwischen der Teufelsmauer und dem Weißenbachgraben eine jener Stellen vor, wo die Abtrennung der beiden Dolomitstufen mangels einer durchlaufenden Zwischenlage von Carditaschichten mit Schwierigkeiten verknüpft ist.

In dem hier vorliegenden Falle liefern die bei lokaler Anwendung meist benützbaren petrographischen Unterschiede hinreichende Anhaltspunkte, um diese offenbar einer Störung entsprechende Grenze mit einiger Sicherheit festzustellen. Es bietet sich uns hier aber auch noch ein anderer Weg, um zu demselben Ziele zu gelangen, nämlich die Verfolgung des die Mündung des Stodertales querenden Lunzer Sandsteinzuges. Diese Lunzer Schichten bilden nämlich nicht nur im Nordosten das Liegende unserer Hauptdolomitzone und streichen als solche am Gehänge des Weißenberges bis in die Einsattlung 811 *m* (südlich vom Keferspitz) und dann am Gehänge des Hühnerzipf über Hochwartnerreit bis auf eine Schulter am Nordrücken des letzteren (bei „Ho" von Hochwartnerreit der Spezialkarte), sondern auch im Nordwesten. Infolge einer hier einsetzenden Drehung im Streichen, das am Habichtskogel die Richtung Südwest—Nordost annimmt[1]), also genau unter rechtem Winkel zu dem am Stoderausgang von Nordwest nach Südost orientierten Streichen, hebt sich die Hauptdolomitmulde am Habichtskogel und Hühnerzipf heraus und unsere Lunzer Sandsteine schwenken, einen kurzen Bogen um die Nordkante des Hühnerzipf beschreibend, plötzlich aus NW in SW ab. Sie konnten weiter in einem ununterbrochenen Zuge auf der Westflanke des Hühnerzipf und Habichtskogel hoch über dem in Wettersteindolomit eingeschnittenen Andelsbach (Ebner, Gschött) bis zum Haslbauer verfolgt werden, wodurch die ganze Breite des Hauptdolomitzuges gegen Westen begrenzt und abgeschnitten erscheint. Da nun der südlich der Haslau aufragende Wipfelschlag schon dem massigen, sandigen, weißen unteren Dolomit am Fuße der Teufelsmauer angehört, so muß die fragliche Südwestgrenze des Hauptdolomits vom Haslbauer dem Schichtstreichen entsprechend gegen Südost über die beiden, den wilden Seitengraben der Hofbaueralpe einschließenden Felsrippen mit dem Fuchskogel und Laaberg ins Stodertal hinüberziehen.

Auf dieser Strecke konnte sie bisher freilich nicht festgelegt werden, da in der Haslau Talschuttmassen und Moränen gerade diesen Strich verhüllen, während es in dem schwer zugänglichen Ötzbach entlang dem Steige bis zur Hofbaueralpe nicht gelang, die sich wohl durch einzelne Rollstücke verratenden Sandsteine auch anstehend aufzufinden.

---

[1]) Dieses rechtwinklig auf die Hauptrichtung, nämlich nach Nordnordost gerichtete, abnormale Streichen bedingt wohl auch die Blattverschiebung am Ausgang des Andelsbaches unterhalb Gschött sowie die den Rieserkogel im Osten abschneidende Querstörung, welche mit dem mächtigen Anschwellen des Lunzer Sandsteins unterhalb Tragl und der geschilderten Ablenkung des Grießer Steins (bei Rissl der Spezialkarte) nordöstlich von Steyrling zusammenhängt.

In jenem bewaldeten, nicht immer gut aufgeschlossenen Dolomitterrain fällt es oft schwer, die in der Regel nur wenige Meter mächtigen Züge des Lunzer Sandsteines kontinuierlich zu verfolgen, wodurch allein die sichere Abtrennung des unteren von dem oberen Dolomit ermöglicht ist. Wohl erscheint der fast immer grau gefärbte und bituminöse, grobklüftige Hauptdolomit, der in dieser Gegend schon das Aussehen des Dachsteinkalkes annimmt, nach Art des letzteren in deutliche, mächtige, oft durch tonige Zwischenmittel getrennte Bänke geteilt, während der zumeist rein weiße, zuckerkörnig-kristallinische, drusig-löcherige und daher dem Schlerndolomit sehr ähnliche Wettersteindolomit nahezu schichtungslos ist, allein diese unterscheidenden Merkmale treffen doch nicht immer zu. In den nördlich oder südlich anschließenden Regionen liegen diese Verhältnisse wesentlich einfacher. So fällt die Abtrennung in den nördlich gelegenen Gebieten (Kremsmauern), wo die Untertrias als reiner Kalk (diploporenführender Wettersteinkalk), die Obertrias dagegen als typischer Dolomit (Hauptdolomit) entwickelt ist, nirgends schwer.

Ebenso gelingt die Trennung in der südlicher folgenden Zone (Prielgruppe) leicht, wo umgekehrt die Untertrias als Dolomit (Wettersteindolomit), die Obertrias dagegen als Kalk (Dachsteinkalk) ausgebildet ist.

Nur in der vermittelnden Zwischenzone, wo offenbar durch eine regionale Änderung im Magnesiagehalt dieser Karbonate magnesiareichere Kalke in relativ kalkreiche Dolomite übergehen, wird es mitunter unmöglich, jene beiden Stockwerke rein petrographisch zu unterscheiden. In solchen Fällen ist man auf die genaue Festlegung der schmalen Lunzer Züge angewiesen, die sich allerdings meist durch ihre auffallenden, schwarzen, gelben oder rostbraunen Gerölle im weißen Dolomitschotter der Seitengräben leicht verraten und durch Verfolgung der letzteren endlich anstehend aufgefunden werden können.

V. Untertriasaufbrüche von Grünau.

Es wurde darauf hingewiesen, daß die synklinal gebaute, gegen Nordwesten über den Schwarzenbach bis auf den Windhagkogel bei Grünau fortsetzende Wettersteinkalkzone der Kremsmauern im Süden noch von liegenden Muschelkalkschichten unterteuft wird, welche sodann durch eine konform dem Hauptstreichen, also von SO nach NW ziehende Längsstörung abgeschnitten werden. Diese in der Richtung nach SO am Fuße des Sengsengebirges gegen Windischgarsten verlaufende, offenbar die Anlage des von der Pyhrnbahn durchzogenen Teichltales begründende Längsstörung scheint sich in dieser Richtung (also gegen SO) immer mehr auszugleichen, was dadurch zum Ausdruck gelangt, daß die bei Steyrling noch an Hauptdolomit abstoßenden Muschelkalkschichten schon am Keferspitz zunächst eine steile Antiklinalstellung annehmen und dabei unter jene südlich angrenzende Hauptdolomitzone hinabtauchen.

Es entspricht auch diesem Verhältnis, daß jener Muschelkalkzug weiterhin bei Dirnbach unter den Terrassenschottern verschwindet, so

daß bereits um St. Pankratz auf beiden Seiten des Tales Hauptdolomit ansteht.

In der entgegengesetzten Richtung, nämlich von Steyrling gegen Nordwesten, prägt sich die Störung noch deutlicher aus, da unter dem Schwereck nächst der Wasserbodenalpe nicht nur der Gutensteiner Kalk, sondern sogar gipsführendes Haselgebirge und Werfener Schiefer an der Bruchlinie gegen den Hauptdolomit abstoßen. Die Störung zieht in derselben Richtung weiter über Schindelbacher, dann durch die Einsattlung zwischen dem Scheiterwiedberg und Zuckerhut gegen Grünau. Da nun am Nordabhang des Scheiterwiedberges im Liegenden der fraglichen Hauptdolomitzone Lunzer Sandstein hervorkommt, so tritt in dieser Gegend schon wieder eine Reduktion der Sprunghöhe ein, was also ebenfalls ein allmähliches Ausgleichen der unter dem Schwereck die größte Verschiebung aufweisenden Diagonalstörung: Windischgarsten—Grünau [1]) bedeutet.

Die besprochene, nördlich dieser Störung verlaufende, vielfach mit Gosausandstein bedeckte Muschelkalkzone der Wasserbodenalpe streicht über Schindelbach in die Niederung zwischen dem Kasberg und dem Hochsalmzug herein, wo sich östlich von Grünau um den Zusammenfluß des Stoßbaches mit dem Schindelbach mehrere kleine waldige Bergkegel erheben.

An verschiedenen Stellen treten an deren Basis noch die oberen haselgebirg- und gipsführenden Werfener Schichten in der bekannten Form von roten oder grünlichen glimmerreichen Sandsteinschiefern zutage; so am Fuße des Windhagkogels bei Langjäger und Bauer zu Schlag sowie am rechten Ufer des Grünauer Baches gegenüber von Schuller, östlich von der Mündung des Enzenbaches in den Grünauer Bach, in der Einsattlung südlich hinter dem Dachskogel, endlich am unteren Auslauf der Gehänge im Bereich des Zusammenflusses des Hollersbaches, Stoßbaches und Schindelbaches nächst Grüh.

Die Werfener Schiefer stehen hier vielfach mit Haselgebirge in Verbindung, aschgraue, zu Rutschungen neigende Tonmassen mit eingeschlossenen kleinen Brocken von rotem Schiefer und schwarzem Kalk sowie unregelmäßigen Trümmern von weißem und hellrotem Gips. Sie konnten an nachfolgenden Stellen nachgewiesen werden. In dem SW unter dem Schwereck gegen Schindelbach abfallenden Graben, am Fuße des Stoßberges im unteren Teile des Hollers-

[1]) Mit Bezug auf die in meiner Arbeit über die Aufschließungen des Bosrucktunnels (Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss., Bd. LXXXII, Wien 1907 auf pag. 38, alin. 11) ausgesprochene Ansicht über die Fortsetzung der „Windischgarstner“ Linie muß hier richtigstellend folgendes bemerkt werden. Die für die Puchberg—Mariazeller Störungszone charakteristischen, mit Gosau ausgekleideten Aufbrüche von Werfener Schichten, gegen welche die angrenzenden Kalkzonen von beiden Seiten zuneigen, gelten noch für das Windischgarstner Becken. Hier fällt das Sengsengebirge mit südlicher Schichtenneigung ebenso gegen die von Gosau verhüllten Werfener Schiefer ein, als die nördlich einschießende Masse des Warschenecks. Die westliche Fortsetzung dieses Verhältnisses zieht sich nun über Vorderstoder bis nach Hinterstoder, beziehungsweise bis an den Fuß des hier mit breiter Ostfront abbrechenden Totengebirges, nicht aber ins Teichltal, wo unser Diagonalverwurf einsetzt.

baches, in der Abrutschung am rechten Grünauufer unter- und oberhalb der Einmündung des Enzenbaches, unter der Klamm des Stoßbaches östlich von Grüh, am Südfuße der Grühmauer, endlich auf dem sumpfigen Sattel südlich vom Dachskogel und den von hier gegen Kieshütte absinkenden Gräben.

Über diesen Werfener Schichten lagern zunächst dünnplattige, schwarze, meist dolomitische, oft auch direkt in Dolomit übergehende Gutensteiner Kalke, aus welchen zum Beispiel der Zuckerhut und Dachskogel östlich von Grünau sowie auch die sanfter geböschten tieferen Absenker des Gaissteins gegen Kieshütte bestehen. Darüber folgen dann am Südabhang des Gaissteins gegen Schindelbach die grauen, plattigen Hornsteinkalke vom Typus des Reiflinger Kalkes, welche wir bereits in der Gegend des Keferreitgrabens und der Wasserbodenalpe angetroffen haben.

Der im Süden als ein Vorbau des Kasberges über den Untertriasaufbrüchen des Grünautales aufragende, aus Hauptdolomit bestehende Scheiterwiedkogel wird von den unterlagernden Reiflinger Kalken durch ein Band von Lunzer Sandstein getrennt, das man auf dem Wege zur Farrnaualpe, etwa 100 *m* unterhalb der ersten Sattelhöhe in deutlichen Aufschlüssen verquert. Auf der Nordseite des Tales aber ragen über den spärlichen Entblößungen von Werfener Schiefer am rechten Ufer des Grünaubaches (bei Grünau B der Spezialkarte) unmittelbar die Kalkwände am Fuße des Windhagkogels auf. Es sind in ihren oberen Partien weiße, in den tieferen Lagen aber dunkelgraue und selbst schwärzliche Kalke, welche hier einen großen Reichtum an gut erhaltenen Gyroporellen aufweisen. Da diese wohl zu *Gyroporella porosa Schafh.* [1]) gehörigen, auf der verwitterten Oberfläche massenhaft hervortretenden Reste auch in den schwarzen Kalken erscheinen, so könnte angenommen werden, daß hier schon die Gutensteiner Kalke als Gyroporellenkalke ausgebildet sind oder daß hier eine durchgehende, bereits im unteren Muschelkalk beginnende Algenriffbildung vorliegt, deren lichte Hangendpartien erst als Äquivalente des Wettersteinkalkes anzusehen wären.

Die an den bezeichneten tiefer gelegenen Stellen des Grünaubachtales (östlich von Grünau) zutage tretenden Werfener Schichten sowohl als auch die darüber zunächst folgenden Gutensteiner Kalke werden nun von plattigen, dunkelblaugrauen Kalksandsteinen ummantelt und vielfach verdeckt, deren Lagerung und petrographische Ausbildung sie als Oberkreide kenntlich machen. Obschon bisher außer den erwähnten Foraminiferen keine Fossilien darin aufgefunden werden konnten, wird man diese Sandsteine ihrer Fazies und Position wegen am besten als Gosausandsteine bezeichnen.

In der Gegend von Grüh an der Mündung des Hollersbaches erscheinen in Verbindung mit diesen Gosausandsteinen überdies auch jene schwarzgrünen, auf den scharfrandig muscheligen Bruchflächen glasig glänzenden kieseligen Sandsteine, welche weiter östlich bis Wien in der Kreideflyschzone nach C. M. Paul eine verhältnismäßig tiefe Position einnehmen, von mir aber auch am Wuhrbauerkogel und

[1]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn cand. geolog. Julius von Pia.

im Fischbachtal bei Windischgarsten, somit in einem ausgesprochen inneralpinen Gosaubecken nachgewiesen werden konnten. Auch die schwarzgrünen, glasigen Sandsteine von Grüh zeigen im Dünnschliffe eine reichliche Einstreuung von lebhaft grünen Glaukonitkörnern. Selten treten hier in diesem Schichtkomplex rote, sandige Kalke auf, wie in dem sumpfigen Waldgraben SO unter dem Dachskogel, während die bekannten bunten, roten und gelben Kalkkonglomerate bisher gar nur in einzelnen gerollten Blöcken angetroffen werden konnten.

Im ganzen genommen zeigen die Gosauschichten der Grünau schon durch das Vorherrschen grauer kalkiger Sandsteine einen flyschartigen Habitus, etwa ähnlich wie die Gosau von Gießhübl bei Mödling, ja einzelne besonders glimmerreiche Varietäten gleichen völlig einem häufigen Typus des Wiener Sandsteines, wie ein mir vom linken Ufer des Stoßbaches in der Grüh vorliegendes Handstück zeigt.

An mehreren Stellen dieses niederen Berglandes am Grünaubache östlich von Grünau treten mit den dunklen Sandsteinen auch gelbgraue, dichte, von dünnen, weißen Spatadern gegitterte und von dunklen flaserigen Häuten wellig durchwobene Mergelkalke auf, welche auch durch ihre auffallend helle oberflächliche Anwitterung den Neokomfleckenmergeln gleichen. Solche Gesteine wurden im Graben südlich vom Zuckerhut, dann am Nordwestabhang des Gaissteines etwa 100 *m* oberhalb des Stoßbaches südlich von Grüh, endlich auch nächst dem Försterhause im unteren Teile des Hollersbachgrabens (SO Gschwend) beobachtet. An der zuletzt genannten Lokalität stehen im Bachbette am Ausgange des Hollersbaches, nach Süden flach einfallend, graue, dünnplattige Hornsteinkalke und darüber dünnschichtige rotbraune Kieselkalke und -Mergel des oberen Jura im Liegenden jener Mergel an.

Die Lagerungsverhältnisse an dieser Stelle, wo die enge Schlucht des Hollersbachgrabens in eine offene Talweite ausmündet, sind dadurch bemerkenswert, daß die erwähnten Juragesteine anscheinend unter den jene enge Talpforte querenden Wettersteinkalken hervortreten, als ob sie das äußerste südliche Ende der hier von der Trias überschobenen, hoch oben am Looskogel übertags ausgehenden Hochsalmsynklinale darstellen würden.

Der Bach überfließt unterhalb der roten Kieselkalke noch eine schmale Dolomitbarre und bespült hierauf am Fuße des Stoßberges den dort bloßliegenden Haselgebirgsletten, so daß in dieser Gegend eine tiefgreifende Störung durchschneiden muß.

Während das von Süden nach Norden ziehende Almtal bei Grünau den herrschenden Charakter der Durchbruchstäler in der nordalpinen Hauptdolomitzone zeigt, scheint die hier von Osten einmündende Talbucht des Grünaubaches mit ihrem von Gosauschichten ausgekleideten, durch Werfener Schiefer und Haselgebirge gebildeten Boden und mit den niederen, aus Muschelkalkgesteinen bestehenden Waldkegeln morphologisch dem Typus der Talbecken von Windischgarsten, Aussee oder Berchtesgaden zu entsprechen, ein Bild, das durch die breite Ausdehnung der Grundmoränen nur noch vervollständigt wird.

VI. Das Kasbergmassiv.

Das der Prielgruppe gegenüber gegen die nördlichen Hauptdolomithöhen am rechten Almufer vorgebaute, noch bis 1743 *m* aufragende Kasbergmassiv bietet in tektonischer Hinsicht bemerkenswerte Aufschlüsse. Wie schon unsere älteren geologischen Karten erkennen lassen, besteht die plateauförmige Gipfelpartie aus Muschelkalkgesteinen, während die westlich zur Alm und nördlich zum Grünaubach absinkenden Abhänge dem Hauptdolomit zufallen. Wenn die älteste Aufnahme auch auf der südlichen Abdachung Hauptdolomit verzeichnet, so zeigt die zweite Kartierung durch E. v. Mojsisovics bereits ganz richtig, daß diese die Gipfelregion in fast schwebender Lagerung aufbauende Muschelkalkplatte gegen Süden unter eine Zone von Wettersteindolomit hinabtaucht, welche weiterhin im Vereine mit einer geringmächtigen Lage von Carditaschichten die Unterlage des Totengebirges, und zwar hier speziell der Prielgruppe darstellt.

Läßt jedoch der Genannte jene Muschelkalkplatte im Norden mit einer annähernd westöstlich streichenden Grenzlinie abschneiden, was offenbar auf die Annahme eines Längsbruches zurückzuführen ist, so haben nun die letzten Begehungen gelehrt, daß diese Grenze keineswegs gerade verläuft, sondern je nach dem Terrain aus- und einspringende Winkel bildet, wie es der Grenze einer flach aufruhenden jüngeren Serie entsprechen würde.

Südlich von Grünau ist das Almtal in auffallend flach gelagerten Hauptdolomitmassen eingeschnitten, so daß die an der Gipfelkante des Kasberges in Form einer langen niederen Mauerstufe hervortretenden, annähernd horizontal liegenden, schwarzen Gutensteiner Kalke eine abnorme Position einnehmen. Dasselbe Bild zeigt sich auf der Nordseite in den beiden gegen Schindelbach abstürzenden Felskaren, deren markante horizontale Schichtung abermals eine Krone von dunklen Muschelkalkgesteinen über einem mächtigen Hauptdolomitsockel erkennen läßt. Auch in dem bei Eystenau vom Kasberg herunterkommenden Walebach sieht man den Hauptdolomit bei südnördlichem Streichen gegen Osten, also wieder unter die Muschelkalkkrone einfallen.

Es sind dünnschichtige, schwarze, von feinen Spatäderchen durchkreuzte, hie und da Crinoidenstiele und Brachiopodenreste führende Gutensteiner Kalke und darüber graue, plattige, wulstige Reiflinger Kalke mit reichlichen Hornsteinausscheidungen, welche die kahle Plateauregion des Kasberges und deren mauerartigen Randabstürze zusammensetzen. Entlang der ganzen Südseite des Kasberges biegen diese auf der Höhe schwebend gelagerten, im Bereiche des Kulminationspunktes (1743 *m*) ein flaches Gewölbe bildenden Kalke südlich ab und tauchen hier unter die schichtungslosen, weißen, sandig-drusigen Wettersteindolomite der Hetzau und Steyrling hinunter. Dieses Verhältnis ist auf zahlreichen Rippen und in vielen Einschnitten entlang der ganzen Südseite auf das deutlichste erschlossen. Der auf der westlichen und der nördlichen Abdachung scheinbar unter dem Schichtenkopf des Muschelkalkes liegende, dick-

bankige, graue, grobsplitterige Hauptdolomit erscheint als solcher durch einen unterlagernden Zug von Lunzer Sandstein charakterisiert, welcher sich am Nordabhang des Scheiterwiedberges und Farrenauer Hochberges bis Grünau hinzieht und gegen Westen jenseits der Alm noch im Vorder-Rinnbach nachgewiesen werden kann.

Man hat also hier mit abnormen Lagerungsverhältnissen zu rechnen, welche den in den Nordostalpen häufig auftretenden schuppenförmigen Überschiebungen entsprechen.

Verfolgt man die Muschelkalkzone des Kasberges nach Osten, so zeigt sich deren Zusammenhang mit dem Südflügel der wiederholt besprochenen Antiklinale des Keferspitz bei Steyrling. Gutensteiner und Reiflinger Kalke senken sich nämlich ihrem Streichen nach entlang der Schwalbenmauer, Lanneralpe und des Hochsteins bis in das Steyrlingtal hinab, das sie bei Ober-Soppach kreuzen, um weiterhin auf den Nordabhang des Andelsberges überzusetzen, womit bereits annähernd der Zusammenhang mit der Keferspitzantikline hergestellt wird. Durch diesen Zusammenhang im Streichen erscheint auch die Vorstellung ausgeschlossen, daß die flache Muschelkalkkrone des Kasbergplateaus den Rest einer von weither stammenden Überschiebungsdecke darstelle.

Manche Verhältnisse sprechen dafür, daß diese Störung aus einer Überfaltung hervorgegangen ist, welche als die nach Norden übergelegte westliche Fortsetzung der Keferspitzantikline angesehen werden müßte. Es scheint nämlich, daß der Muschelkalk des Kasberges von seinem Hauptdolomitsockel wenigstens an einigen Stellen noch durch Wettersteindolomit getrennt wird, wie es dem Auftreten einer liegenden Falte entsprechen würde. Diesbezügliche Beobachtungen konnten sowohl auf der Nordseite gegen die Farrenauer Alpe als auch am Meisenberg nächst Habernau auf der Südseite angestellt werden und sollen nächstens auch an zwischenliegenden Stellen geprüft werden.

Was zunächst die nördliche Abdachung gegen die Farrenauer Alpe betrifft, so zeigt sich hier das Folgende: Von Grünau längs des markierten Kasbergweges aufsteigend, gelangt man über der stark durch Moränen verhüllten Muschelkalkregion des Zuckerhutes am schattseitigen Gehänge des Scheiterwiedberges (etwa bei „d" von Scheiterwied B. der Spezialkarte) zunächst in deutlich anstehenden Lunzer Sandstein, welcher noch unterhalb des zu überschreitenden niederen Sattels von südwestlich einfallendem Hauptdolomit überlagert wird.

Am Nordostabhang des Farrenauer Hochberges (1227 *m*) legt sich der letztere völlig flach und trägt hier noch eine Kuppe von oberem Dachsteinkalk. Auf dem Rücken südlich der Farrenauer Alpe gegen den Kasberg stehen aber schon weiße, drusige, sandigkörnige und daher petrographisch mit dem Wettersteindolomit dieser Gegend übereinstimmende Dolomite an, welche weiter oben gebankt sind und dann, meist steil stehend, teilweise auch nach Norden einfallen, was etwa dem Scheitel einer Falte entsprechen würde. Bei einer über dem Wege liegenden Quelle beobachtet man auch dunkle, mergelige, schieferige Kalke im Gehängschutt; jedenfalls hängt das Auftreten dieser Quelle mitten im Dolomitgebiet von jener vielleicht dislozierten Mergellage ab.

Der folgende höhere Teil des zum Predigtstuhl, einer auffallenden Felsnase, emporziehenden Rückens besteht wieder aus dem weißen, löcherigen, hie und da steil nördlich einfallenden, schweren Dolomit, der an der Baumgrenze mit hornsteinführenden Plattenkalken in Berührung und wie es scheint auch in Wechsellagerung tritt. Über dem Predigtstuhl legen sich die Schichten aber völlig flach und man gelangt alsbald in dünnplattigen, knollig höckerigen, von dunklen Hornsteinwülsten durchzogenen Reiflinger Kalk, auf dem auch die Grünauer Kasbergalpe gelegen ist. Von hier zur Südkante des Plateaus weiterschreitend sieht man unter dem typischen Reiflinger Kalk zunächst dünnplattige, dunkelgraue Kalke mit erbsengroßen Hornsteinkügelchen, dann aber dünnschichtige, schwarze Gutensteiner Kalke mit Crinoiden und Brachiopodenresten hervorkommen, welche, flach nördlich einfallend, den scharfen Höhenrand des Spitzplaneck aufbauen und gegen Süden einen steil abbrechenden Schichtenkopf zeigen.

Dieselben Gutensteiner Kalke streichen nun ostwärts entlang dem Rücken weiter und bilden, wie schon erwähnt, auf der Spitze des Kasberges ein flaches Tonnengewölbe, dessen südlicher Flügel sich über den Roßschopf gegen die Langschaidalpe hinabsenkt, wo abermals die Auflagerung von hornsteinreichen Reiflinger Kalken nachgewiesen werden kann. Die zuletzt erwähnten Reiflinger Kalke jedoch bilden schon die Basis jener Zone von Wettersteindolomit, welche den Sockel der Prielgruppe abgibt.

Auch die östlich anschließende Schwalbenmauer, die Lanneralpe und der Hochstein (1359 *m*) mit ihrem gegen Norden schroff abbrechenden Schichtkopf und den nach Süden neigenden Muschelkalkplatten gehören jenem Südflügel an und tauchen ebenfalls mit Hornsteinkalken unter den weißen Dolomit von Steyrling hinunter. Hier mag erwähnt werden, daß in den Dolinen der oberen Lanneralpe vielfach Übergänge des dünnschichtigen schwarzen Gutensteiner Kalkes in einen sandigen Dolomit wahrgenommen werden konnten.

Außer an der eben beschriebenen Stelle am Rücken der Farrenauer Alpe konnte aber auch an der Südwestabdachung des Kasberges gegen die Hetzau ein Zug von weißem, dem Wettersteindolomit ähnlichem und hier sogar auch diploporenführendem Dolomit beobachtet werden, der als normaler Südflügel dem überkippten Nordflügel der supponierten, liegenden Falte entsprechen würde. In dem bei Habernau mündenden Hetzaugraben gelangt man nämlich längs des Straneckbaches aus dem am Abhang des Meisenberges östlich einfallenden Hauptdolomit alsbald in jenen weißen Diploporendolomit und hierauf in der Gegend der Iserwiese in schwärzlichen, hornsteinführenden Muschelkalk. Man passiert hier demnach wie es scheint eine überkippte Schichtfolge, an die sich innerhalb der Iserwiese am Rabenstein und Brunnkogel dieselbe Schichtfolge, aber in normaler Reihenfolge: „Gutensteiner Kalk, Reiflinger Kalk, Wettersteindolomit" anschließt.

Auch diese Beobachtung spricht also dafür, daß am Kasberg eine einseitig südwärts geneigte Falte vorliegt, die allerdings nicht vollkommen ausgebildet oder erhalten ist, sondern zum Teil gegen Norden überschoben wurde.

Gründung einer geologischen Kommission für Kroatien-Slawonien.

Der Unterzeichnete beehrt sich hiermit anzuzeigen, daß für die Königreiche Kroatien-Slawonien laut Erlaß der hohen kgl. kroatisch-slawonisch-dalmatinischen Landesregierung vom 3. Juli 1909, Zahl III. A 2275 eine geologische Kommission für diese Länder mit dem Sitze in Zagreb (Agram) kreiert wurde.

Die Tätigkeit dieser Kommission besteht in der Aufnahme und Publikation einer „Geologischen Übersichtskarte Kroatien-Slawoniens" im Maßstabe 1 : 75.000, wovon bereits 7 Blatt mit erläuterndem kroatisch-deutschem Text veröffentlicht wurden. Des weiteren wird auch die Aufnahme und Herausgabe einer „Agrogeologischen Übersichtskarte" im Maßstabe 1 : 200.000 vorbereitet.

Agram, 28. April 1910.

Der Präsident der geologischen Kommission
für die Königreiche Kroatien-Slawonien:
Hofrat Prof. Dr. Gorjanović-Kramberger.

Literaturnotizen.

M. Schlosser. Die Bären- oder Tischoferhöhle im Kaisertal bei Kufstein. Unter Mitwirkung von F. Birkner und H. Obermaier. Mit 5 Tafeln. Abhandlungen der kgl. bayr. Akademie d. Wiss. II. Kl. Bd. XXIV. II. Abt. München 1909.

Die wissenschaftliche Ausgrabung dieser bereits vor zirka 50 Jahren von Adolf Pichler oberflächlich angeschürften Höhle fand im Auftrage des Kufsteiner Vereines für Heimatskunde hauptsächlich im Jahre 1906 statt. Die dabei gewonnenen reichen und vielfach interessanten Funde haben jetzt in einem kleinen Museum auf der Feste Geroldseck ihre Schaustellung gefunden.

Die vorliegende Arbeit bringt nun die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser von M. Schlosser mit ausgezeichneter Sorgfalt und reichem Wissen geleiteten Ausgrabung.

Hier sollen nur die geologisch wichtigeren Angaben besprochen werden, während bezüglich des paläontologischen und archäologischen Details auf das Werk selbst verwiesen werden muß.

Die Höhle liegt im Hauptdolomit an der Nordflanke der vordersten Sparchenklamm in zirka 594 *m* Höhe, etwa 80 *m* über dem Kaiserbach und zirka 120 *m* über dem Innniveau bei der Mündung dieses Baches.

Der Höhleninhalt besteht aus fünf verschiedenen Schichtgliedern, und zwar von unten nach oben aus Höhlenlehm, grauem Letten und darüber aus Brandschicht, Steinchenschicht und Sinterschicht. Die letzteren drei Schichten lagern nebeneinander, doch scheint die Brandschicht etwas älter als die Steinchenschicht und diese älter als die Sinterschicht zu sein. Der Höhlenlehm ist die mächtigste Schichtzone (bis zu 3 *m*) und besteht vorzüglich aus Verwitterungsprodukten der Höhlendecke. Er enthält an einer Stelle nahe seinem Liegenden eine Zone von meist faustgroßen Geröllen aus Hauptdolomit (ein gekritztes Gerölle aus Wettersteinkalk), die wahrscheinlich vom Kaiserbach in die Höhle gefrachtet wurden.

Im Höhlenlehm wurden von Tierresten nachgewiesen:

Ursus spelaeus
Hyaena spelaea
Felis spelaea
Lupus vulgaris
Vulpes vulgaris
Rangifer tarandus
Cervus elaphus
Ibex priscus (?)
Capella rupricapra.

Der graue Letten, der direkt auf dem Höhlenlehm lagert, ist kein Verwitterungsgebilde der Höhlendecke, sondern ein Niederschlag aus schlammreichem Wasser. Er erreicht nur eine Mächtigkeit von 10—20 *cm* und ist vollkommen fossilfrei. Nach Schlosser soll derselbe ein Absatz aus dem Schmelzwasser einer Gletscherzunge sein, welche in der Würmeiszeit in den vorderen Teil der Höhle eingedrungen war und diese nach außen vollständig absperrte.

Die Kulturschicht (Brandschicht) besteht neben Steinchen aus Anhäufungen von Tongeschirrtrümmern, Kohlenstückchen, verkohltem Getreide und Tier- und Menschenknochen.

Menschenreste sind selten, die Tierreste verteilen sich auf Rind, Schwein und Schaf (häufig), Ziege und Hund (sehr selten) sowie auf Edelhirsch (nur wenige Knochen und abgesägte Geweihstücke). Vom Höhlenbären sind häufig Knochen beigemengt, die aber aus dem Höhlenlehm stammen. Die wenigen Artefakte sind Geschirrtrümmer, Knochengeräte und neolithische Steinwerkzeuge. An einer Stelle lag ziemlich viel Bronze. Die Steinchenschicht wird aus einer ungleichmächtigen Anhäufung von lockeren Hauptdolomitsteinchen gebildet und stellt sich als Verwitterungsbildung der Höhlendecke dar.

Ihre normale Mächtigkeit beträgt 20—30 *cm*.

In dieser Schichte sind massenhaft Menschenknochen aller Altersstadien regellos mit Knochen von Schafen, Schweinen und Rindern vermengt. Schafreste sind am häufigsten, selten solche von Hunden. Dagegen kommen Knochen von Höhlenbären vor.

Tongeschirrtrümmer sind ziemlich häufig enthalten.

Die Sinterschicht ist auf den Hintergrund der Höhle beschränkt. Der Sinter ist porös und hat kreideartige Beschaffenheit. Seine Bildung scheint noch nicht abgeschlossen.

Die im Sinter eingeschlossenen Knochen weisen auf ein geringes Alter hin.

Am häufigsten sind Knochen und Kiefer von Menschen in allen Altersstadien. Spärlicher beteiligen sich Knochen von Schafen, Schweinen, Rindern und Hunden. Außerdem sind noch Reste des Edelhirsches vorhanden.

Frei auf dem grauen Letten wurden Knochen von Schneehuhn gefunden. Die Einschleppung dieser Schneehuhnknochen könnte möglicherweise in die Magdalenienperiode fallen.

Die Entstehung der Höhle führt Schlosser auf Gesteinszerrüttung zwischen Bruchflächen zurück, die sich oberhalb und im Hintergrund der Höhle schneiden. Als der Kaiserbach sich bis zum Niveau dieser Zerrüttungszone eingesägt hatte, erodierte er die Höhle aus.

Mit der Freilegung des Hohlraumes begann im Inneren die Verwitterung der mit reicher Alpenvegetation überzogenen Höhlendecke, welche allmählich zur Bildung des Höhlenlehms führte.

Chronologisch wichtig ist die Einschaltung der Geröllschichte im Liegenden des Höhlenlehms, welche ebenso wie letzterer in die Rißwürminterglazialzeit verlegt wird. Unter den Geröllen wurde ein gekritztes Geschiebe gefunden, das nach Schlosser von einer Moräne der Rißeiszeit abstammen dürfte.

Wahrscheinlich schon vor Ablagerung der Geröllschicht wurde die Höhle von Tieren, und zwar Hyänen besucht.

Später kamen Höhlenbären, Wölfe und Füchse. Einmal scheint ein Löwe eingedrungen zu sein. Steinböcke, Gemsen und Rentiere wurden als Beutestücke von den Bären hereingeschleppt.

In der Würmeiszeit wurde die Höhle vom Eis verschlossen und beim Abschmelzen der graue Letten gebildet.

Jetzt konnte die Verwitterung in der Höhle wieder ihren Fortgang nehmen. Spuren von Lebewesen fehlen nun bis zur neolithischen Zeit. In dieser und der Bronzezeit wurde die Höhle von Menschen bewohnt.

Spuren aus der Eisenzeit und dem Mittelalter sind nicht vorhanden. Aus der Mächtigkeit der durch Verwitterung der Höhlendecke entstandenen Höhlenschichten versucht nun Schlosser Zahlen für das absolute Alter dieser Schichten und für die Vertiefung der Klamm des Kaiserbaches zu gewinnen.

Die Postglazialzeit (gemessen von der Steinchenschicht) wird zu 14 bis 20.000 Jahren, die Höhlenbärenzeit (gemessen am Höhlenlehm) zu 42—60.000 im Minimum, zu 56—80.000 im Maximum geschätzt.

Da nun nach Schlosser zu Beginn der Ablagerung des Höhlenlehms der Kaiserbach noch im Niveau der Höhle floß, heute aber in einer um 80 *m* tieferen Klamm, so ergibt sich für diese Eintiefung eine Zeit zwischen 56—100.000 Jahren. Die jährliche Vertiefung des Felsgrundes der Klamm schwankt also zwischen 1·43—0·8 *mm*.

Diese Einschätzung der Felserosion des Kaiserbaches beruht jedoch nach der Einsicht des Referenten auf einer unrichtigen Voraussetzung.

Das Inntal war in der letzten Interglazialzeit bis weit über die Höhe der Bärenhöhle hinauf von den Terrassensedimenten verschüttet.

Die Ablagerung des Höhlenlehms konnte also erst beginnen, nachdem der Kaiserbach die Höhle wieder von dieser Zuschüttung befreit hatte. Die Einlagerung der Bachgerölle beweist deshalb nicht, daß die Klamm damals noch nicht existierte, sondern nur, daß der Bach im Niveau der Höhle floß.

Wir wissen aus dem Studium der Seitentäler des Inntales, daß die größeren Klammen sicherlich schon vor der Ablagerung der Terrassensedimente wahrscheinlich sogar noch viel früher, bis zur heutigen Tiefe (manchmal darunter!) eingeschnitten waren.

Ich verweise hier nur darauf, daß zum Beispiel in der Brandenbergerklamm, im Alpbachtal, in der Stallenklamm, am Ausgang der Vomperklamm . . . Terrassenschotter und Grundmoränen bis in den Grund der Schluchten hinabreichen.

Am Ausgang der Vomperklamm unterteuft der alte Schuttkegel (älter als die Terrassensedimente) sogar das heutige Talniveau und die Grundmoränen der älteren Eiszeit streichen nahe dem jetzigen Bachbett aus. Der Einschnitt der vorderen Klammstücke war im Inntalgebiete wahrscheinlich schon vor der älteren Vergletscherung so ziemlich bis zur heutigen Tiefe vorgeschritten. Das beweisen zum Beispiel auch die im heutigen Talniveau ausstreichenden Reste von älteren Grundmoränen bei Innsbruck, Schwaz, Vomp, Hopfgarten . . . Die Verhältnisse liegen daher nicht so einfach wie Schlosser angenommen hat und man kann die Aufschlüsse in der Bärenhöhle nicht zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Klammerosion des Kaiserbaches verwenden.

Es handelt sich ja nur um die Wiederausräumung einer schon früher vorhandenen Erosionsfurche.

Wir erkennen auch hier, daß die Terrassensedimente beim Herannahen der letzten Vergletscherung bereits schon wieder tief erodiert waren, was ich früher irrtümlich erst auf Rechnung der Eiserosion gesetzt habe.

Es fällt somit in die Rißwürminterglazialzeit nicht nur Bildung und Erosion der Gehängebreccien, Bildung und Erosion der Terrassensedimente, sondern auch noch die Bildung des Höhlenlehms.

Es dürfte daher die Höhlenbärenzeit Schlossers nur einen kleinen Teil dieser Interglazialzeit ausmachen.

Aus der inhaltreichen Schilderung des Fossilinhaltes sei noch hervorgehoben, daß die Zahl der erwachsenen Bären, die durch Knochen vertreten sind, mehr als 200 beträgt. Ebenso groß ist die Zahl der jungen Bären. Der Hund war von der Größe des Bronzehundes, das Schaf gehörte einer ziegenförmigen Rasse an, die Rinder wohl der *Primigenius*-Rasse, das Schwein war ein domestiziertes europäisches Wildschwein.

Die archäologischen Objekte repräsentieren die jüngere Steinzeit und ältere Bronzezeit. Durch die Bronzefunde ist bewiesen, daß in Nordtirol etwa 2000 Jahre v. Chr. einheimisches Erz zu Bronze verarbeitet wurde.

Der wertvollen Arbeit sind fünf Tafeln beigefügt, von denen eine interessante Knochen, die anderen die Höhlenlage und die Aufschlußarbeiten darstellen.

(O. Ampferer.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. Jänner bis Ende März 1910.

Accessions-Katalog. Sveriges offentliga Bibliotek Stockholm-Upsala-Lund-Göteborg. XXI. 1906 u. XXII. 1907. Genom C. Grönblad. Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1907—1908 (VI—499 S.) u. 1908—1909 (VI—523 S.). 8°. Gesch. (*46. 8°*. Bibl.)

Arentz, F. Deviating views on the glacial period especially in Europe. Christiania, typ. S. & J. Sørensen, 1910. 8°. 131 S. Gesch. d. Autors. (*16101. 8°*.)

[Babánek, F.] C. k. vrchní horní rada František Babánek. Nekrolog, von J. Novák. Prag 1910. 4°. Vide: Novák, J. (*2918. 4°*.)

Bach, F. Mastodonreste aus der Steiermark. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XXIII.) Wien, W. Braumüller, 1910. 4°. 62 S. (63—124) mit 5 Textfig. u. 4 Taf. (VII—X). Gesch. d. Autors. (*2912. 4°*.)

[Bertrand, M.] Zur Erinnerung an ihn; von O. Wilckens. Stuttgart 1909. 8°. Vide: Wilckens, O. (*16146. 8°*.)

Beutner, R. Neue galvanische Elemente. Dissertation. Berlin, typ. W. Pilz, 1908. 8°. 54 S. Gesch. d. Technischen Hochschule Karlsruhe. (*11990. 8°*. Lab.)

[Blaserna, P. & C. Crema.] Relazione della Commissione Reale incaricata di designare le zone più adatte per la ricostruzione degli abitati colpiti dal terremoto di 28 dicembre 1908 o da altri precedenti. Presidente P. Blaserna; Segretario C. Crema. Roma 1909, 4°. Vide: Relazione della Commissione. (*2925. 4°*.)

Branca, W. Vulkane und Spalten. Mexiko, typ. Secretaria de Fomento, 1907. 8°. 46 S. Gesch. d. Autors. (*16102. 8°*.)

Branca, W. Widerlegung mehrfacher Einwürfe gegen die von mir vertretene Auffassung in der Spaltenfrage der Vulkane. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Jahrg. 1909. Nr. 4 u. 5.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 23 S. (97—113 u. 129—135). Gesch. d. Autors. (*16103. 8°*.)

Branca, W. Über die Abtrennung der Paläontologie von der Geologie. (Aus: Naturwissenschaftliche Wochenschrift. N. F. Bd. IX. 1910. Nr. 8.) Jena, G. Fischer, 1910. 4°. 3 S. (113—115). Gesch. d. Autors. (*2911. 4°*.)

[Crema, C. & P. Blaserna.] Relazione della Commissione Reale incaricata di designare le zone più adatte per la ricostruzione degli abitati colpiti dal terremoto di 28 dicembre 1908 o da altri precedenti. Presidente P. Blaserna; Segretario C. Crema. Roma 1909. 4°. Vide: Relazione della Commissione. (*2925. 4°*.)

Dennstedt, M. Anleitung zur vereinfachten Elementaranalyse für wissenschaftliche und technische Zwecke. Zweite Auflage. Hamburg, O. Meißner, 1906. 8°. 99 S. mit 20 Textfig. Kauf. (*11991. 8°*. Lab.)

Diener, K. Paläontologie und Abstammungslehre. [Sammlung Göschen.] Leipzig, G. J. Göschen, 1910. 8°. 140 S. mit 9 Textfig. u. 1 Tabelle. Gesch. d. Verlegers. (*16098. 8°*.)

Donath, E. Chemische Studien zur Bewertung des Mörtelsandes. (Separat. aus: Österr. Wochenschrift für den öffentl. Baudienst. Hft. 52. 1905.) Wien, typ. R. v. Waldheim, 1906. 8°. 17 S. Gesch. d. Autors. (*11992. 8°*. Lab.)

Donath, E. Die fossilen Kohlen. Vortrag. (Separat. aus: Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1907. Nr. 8—10.) Wien, Manz, 1907. 8°. 36 S. Gesch. d. Autors. (*11993. 8°.* Lab.)

Eichelbaum, E. Über Nahrung und Ernährungsorgane von Echinodermen. Dissertation. (Separat. aus: Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. K. Kommission, Abteilung Kiel. Bd. XI.) Kiel, typ. Schmidt & Klaunig, 1909. 4°. 89 S. (189—275) mit 1 Taf. (IV). Gesch. d. Universität Kiel. (*2913. 4°.*)

Fritsch, A. Miscellanea palaeontologica. II. Mesozoica. Prag, Fr. Řivnáč, 1910. 4°. 26 S. mit 6 Textfig. u. 10 Taf. Gesch. d. Autors. (*2845. 4°.*)

Furlani, M. Zur Tektonik der Sellagruppe in Gröden. (Separat. aus: Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. II. 1909.) Wien, F. Deuticke, 1909. 8°. 17 S. (445—461) mit 4 Textfig. u. 2 Taf. (XVI—XVII). Gesch. d. Autors. (*16104. 8°.*)

Hammer, W. Ein Nachtrag zur Geologie der Ortler Alpen: Magnesit am Zumpanell und Stiereck. (Separat. aus: Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1909, Nr. 9.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1909. 8°. 6 S. (199—204). Gesch. d. Autors. (*16105. 8°.*)

Hammer, W. & C. v. John. Augengneise und verwandte Gesteine aus dem oberen Vintschgau. I. Geologisch-petrographischer Teil von W. Hammer; II. Chemischer Teil von C. v. John. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. LIX. 1909. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1910. 8°. 42 S. (691—732) mit 3 Textfig. u. 3 Taf. (XX—XXII). Gesch. d. Autors. (*16106. 8°.*)

Hegyfoky, J. Az eső évi periódusa magyarországon. — Die jährliche Periode der Niederschläge in Ungarn. — (Officielle Publicationen der Kgl. ungar. Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Bd. VIII. 1909.) Ungarischer und deutscher Text. Budapest, typ. Pesti Könyvnyomda Részvény-Társaság, 1909. 4°. 129 S. Gesch. (*2922. 4°.*)

Hegyfoky, J. Esőadataink az 1851—1870. évi időszakból. — Regenangaben aus Ungarn für den Zeitraum 1851—1870. — (Separat. aus: Jahrbuch der Kgl. ungar. Reichsanstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus. Bd. XXXVII. Teil IV.) Ungarischer und deutscher Text. Budapest 1909. 4°. 54 S. Gesch. (*2923. 4°.*)

Jaffe, H. Über die Absorptionsverhältnisse einiger Chrom- und Eisensalzlösungen im kurzwelligen Spektralgebiete. Dissertation. Potsdam, typ. A. W. Hayns Erben, 1909. 8°. 49 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*11994. 8°.* Lab.)

Jahn, J. J. O příštím brněnském vodovodu. (Separat. aus: „Lidové Noviny“ Brünn, 14. Jänner 1910.) [Über die zukünftige Brünner Wasserleitung.] Brünn, typ. Lidová Tiskárna, 1910. 8°. 51 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16107. 8°.*)

Jahn, J. J. Přehled útvarů geologických. (Separat. aus: „Příroda a Škola“.) [Übersicht der geologischen Formationen.] Olmütz, typ. Kramář & Procházka [1910]. 8°. 7 S. Gesch. d. Autors. (*16108. 8°.*)

Jahn, J. J. Stavba Evropy. (Separat. aus: „Příroda“; roč. VIII čísl. 1—3.) [Der Bau Europas.] Olmütz, typ. Kramář & Procházka [1910]. 8°. 17 S. mit 2 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16109. 8°.*)

Jentzsch, A. Das Alter der Samländischen Braunkohlenformation und der Senftenberger Tertiärflora. (Separat. aus: Jahrbuch der Kgl. preuß. geologischen Landesanstalt für 1908. Bd. XXIX. Hft. 1.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1908. 8°. 4 S. (58—61). Gesch. d. Autors. (*16110. 8°.*)

Jentzsch, A. Grosse Züge im geologischen Bau der Provinz Posen. (Separat. aus: Deutsche Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft in Posen. Zeitschrift der naturwissenschaftlichen Abteilung. Jahrg. XV. Hft. 3—4.) Posen, typ. Merzbach, 1908. 8°. 6 S. Gesch. d. Autors. (*16111 8°.*)

Jentzsch, A. Über den Eiswind und das Dünengebiet zwischen Warthe und Netze. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. LX. 1908. Monatsberichte Nr. 5.) Berlin, typ. G. Schade, 1908. 8°. 4 S. (120—123). Gesch. d. Autors. (*16112. 8°.*)

Jentzsch, A. Beziehungen zwischen Geologie und Urgeschichte im deutschen Osten. (Separat. aus: Deutsche Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft in Posen. Zeitschrift der naturwissenschaftlichen Abteilung. Jahrg. XVI. Hft. 1—5.) Posen, typ. Merzbach, 1909. 8°. 12 S. Gesch. d. Autors. (*16113. 8°.*)

Jentzsch, A. Über die Nordostgrenze der deutschen Kreide. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geologischen Gesellschaft. Bd. LXI. 1909. Monatsberichte Nr. 11.) Berlin, typ. G. Schade, 1909. 8°. 5 S. (406—410). Gesch. d. Autors. (*16114. 8°.*)

John, C. v. Augengneise und verwandte Gesteine aus dem oberen Vintschgau. II. Chemischer Teil. Wien 1910. 8°. Vide: Hammer, W. & C. v. John. (*16106. 8°.*)

Katalog, Systematischer, der Bibliothek der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Nachtrag I zu Heft 1—6. Wien, typ. A. Holzhausen, 1910. 8°. 157 S. Gesch. d. Techn. Hochschule (*198. 8°.* Bibl.)

Keetman, B. Über die Auffindung des Joniums, einer neuen radioaktiven Erde in Uranerzen. Dissertation. Berlin, typ. G. Schade, 1909. 8°. 34 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*11995. 8°.* Lab.)

Kober, L. Über die Tektonik der südlichen Vorlagen des Schneeberges und der Rax. (Separat. aus: Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. II. 1909.) Wien, F. Deuticke, 1909. 8°. 20. S. (492—511) mit 1 Taf. (XIX). Gesch. d. Autors. (*16115. 8°.*)

Koch, Ferd. Die geologischen Verhältnisse des Kalvarienhügels von Tata. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXIX. 1909.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1909. 8°. 23 S. (285—307) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16116. 8°.*)

Koch, Ferd. Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Tmaegoceras.* (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXIX. 1909.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1909. 8°. 6 S. (308—313) mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16117. 8°.*)

Koch, Gust. Ad. Die Poeschl'sche Ausstellung auf dem 8. deutsch-österr.-ungarischen Verbandstag für Binnenschiffahrt in Linz vom 23. bis 26. Juni 1909. Wien, typ. J. Wimmer, 1909. 4°. 7 S. Gesch. d. Autors. (*2914. 4°.*)

Koch, Gust. Ad. Die Trinkwasser-Versorgung der Gemeinde Hinterbrühl; geologisch begutachtet. Wien, Schworella & Heick, 1909. 8°. 41 S. Gesch. d. Autors. (*16118. 8°.*)

Koch, Gust. Ad. Die Wasserverhältnisse des Untergrundes von Matzendorf bei Felixdorf und Umgebung; geologisch begutachtet. Wien, typ. P. Gerin, 1909, 4°. 28 S. Gesch. d. Autors. (*2915. 4°.*)

Koken, E. Das Diluvium von Gafsa (Südtunesien) und seine prähistorischen Einschlüsse. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1909. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 18 S. mit 5 Textfig. u. 6 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16119. 8°.*)

Koken, E. Diluvialstudien. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1909. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 34 S. (57—90) mit 12 Textfig. u. 3 Taf. (X—XII). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16120. 8°.*)

Kraefft, F. Über das Plankton in Ost- und Nordsee und den Verbindungsgebieten, mit besonderer Berücksichtigung der Copepoden. Dissertation. (Separat. aus: Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. K. Kommission, Abteilung Kiel. Bd. XI.) Kiel, typ. Schmidt & Klaunig, 1908. 4°. 79 S. (31—107) mit 9 Textfig., 4 Blättern Tabellen u. 1 Tafel. Gesch. d. Universität Kiel. (*2916. 4°.*)

Kramberger, Gorjanović-, K. Der Unterkiefer der Eskimos (Grönländer) als Träger primitiver Merkmale. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Kgl. preußischen Akademie der Wissenschaften. 1909. LII.) Berlin, typ. Reichsdruckerei, 1909. 8°. 13 S. (1282—1294) mit 8 Textfig. u. 2 Taf. (XV—XVI). Gesch. d. Autors. (*16121. 8°.*)

Krause, P. G. Über einen fossilführenden Horizont im Hauptterrassendiluvium des Nieder-Rheins. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt für 1909. Bd. XXX. Teil II. Hft. 1.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1909. 8°. 18 S. (91—108) mit 1 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16122. 8°.*)

Lissner, A. Zur Elementaranalyse von tonhaltigen Kohlegesteinen. (Separat. aus: Chemiker-Zeitung 1910. Nr. 5.) Cöthen (Anhalt), O. v. Halem, 1910. 8°. 6 S. Gesch. d. Prof. E. Donath in Brünn. (*11996. 8°.* Lab.)

[Lörenthey, J.] A Pétervárádi Hegység (Frusca gora) krétaidőszaki (hiperszenon) faunája; írta Pethö, G. Sajtó alá rendezte és előszóval ellátta. Lörenthey, E., Budapest 1910. 4°. Vide: Pethö, J. (*2924. 4°.*)

Manouschek, O. Zur Kenntnis der fossilen Kohlen. I. Zur Kenntnis der Braunkohle. [Mitteilung aus dem chemisch-technologischen Laboratorium der Deutschen technischen Hochschule in Brünn.] (Separat. aus: „Braunkohle". Jahrg. VIII. 1909. Hft. 5.) Halle a. S., W. Knapp, 1909. 4°. 7 S. (73—79) mit 3 Textfig. (17—19). Gesch. d. Prof. E. Donath in Brünn. (*3212. 4°.* Lab.)

Martin, K. Über *Rangifer tarandus* aus Niederland. (Separat. aus: Koninkl. Akademie van wetenschappen te Amsterdam. Verslag van de gewone vergaderingen; wis-en natuurkundige afdeling. 27. Nov. 1909.) Amsterdam, J. Müller, 1909. 8°. 11 S. (422—432) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16123. 8°.*)

Merkle, H. Untersuchungen an Tintinnodeen der Ost- und Nordsee. Dissertation. (Separat. aus: Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. K. Kommission, Abteilung Kiel. Bd. XI.) Kiel, typ. Schmidt & Klaunig, 1909. 4°. 48 S. (142—186) mit 2 Taf. (II—III). Gesch. d. Universität Kiel. (*2917. 4°.*)

Neumann, B. Die Metalle. Geschichte, Vorkommen und Gewinnung nebst ausführlicher Produktions- und Preisstatistik. Halle a. S., W. Knapp, 1904. 8°. VIII—421 S. mit 26 Taf. Antiquar. Kauf. (*16099. 8°.*)

Novák, J. C. k. vrchní horní rada František Babánek. (Nekrolog in: Hornické a hutnické Listy. Roč. XI. 1910. Čiš. 4.) Prag, typ. F. Vonky, 1910. 4°. 2 S. (61—62). Gesch. d. Autors. (*2918. 4°.*)

Palaeontologia universalis. Ser. II. Fasc. 4. (Taf. 126—160). Berlin, Gebr. Bornträger, 1909. 8°. Kauf. (*14260. 8°.*)

Pethö, J. A Péterváradi Hegység (Frusca gora): krétaidöszaki (hipersz-enon-) faunája. — Függelek: Pratz, E. A korállok leírása. — Sajtó alá rendezte és elöszóval ellátta J. Lörenthey. [Die oberkretazische Fauna der Frusca gora. Mit Anhang: Beschreibung der Korallen von E. Pratz. Für den Druck eingerichtet und mit einem Vorworte versehen von L. Lörenthey.] Budapest, Kir. Magyar Természettudomanyi Társulat, 1910. 4°. IV—331 S. mit 24 Taf. Gesch. (*2924. 4°.*)

[Petrascheck, W.] Bericht über seinen Vortrag: Die Novelle zum Berggesetze im Lichte österreichischer Kohlengeologie. (Separat. aus: Zeitschrift für Volkswirtschaft, Sozialpolitik und Verwaltung ... Bd. XVIII.) Wien u. Leipzig. W. Braumüller, 1909. 8°. 3 S. (795—797). Gesch d. Autors. (*16124. 8°.*)

Petrascheck, W. Ergebnisse von Bohrungen in der nordböhmischen Kreide. (Separat. aus: Der Kohleninteressent. 1910. Nr. 2.) Teplitz-Schönau, typ. C. Weigend, 1910. 8°. 4 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16125. 8°.*)

Petrascheck, W. Ergebnisse neuer Aufschlüsse im Randgebiete des galizischen Karbons. — Die Forschungen J. J. Jahns im Ostrau-Karwiner Steinkohlenbecken. — Das Vorkommen von Steinkohlengeröllen in einem Karbonsandstein Galiziens. — (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1909. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1910. 8°. 21 S. (366—386) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16126. 8°.*)

Purkyně, C. v. Nastin geologických poměrů okolí Klabavy. (Separat. aus: „Brdský kraj". Rokycany 1909.) [Skizze der geologischen Verhältnisse der Gegend von Klabawa.] Rokitzan, typ. J. B. Zápotočný, 1910. 8°. 8 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16127. 8°.*)

Purkyně, C. v. Zpráva o diluvialní sbírce mestského historického musea v Plzní. (Separat. aus d. Jahresberichte des Histor. Museums in Pilsen 1910.) [Bericht über die diluviale Sammlung des städtischen historischen Museums in Pilsen.] Pilsen, typ. J. R. Porta, 1910. 8°. 7 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16128. 8°.*)

Rankin, G. A. The binary systems of Alumina with Silica, Lime and Magnesia. Washington 1909. 8°. Vide: Shepherd, E. S. & G. A. Rankin. (*11997.* 8°. Lab.)

Relazione della Commissione Reale incaricata di designare le zone più adatte per la ricostruzione degli abitati colpiti dal terremoto di 28 dicembre 1908 o da altri precedenti e composta dei Signori: P. Blaserna, presidente; C. Crema, segretario; G. Alfani, A. Battelli, E. Caputo, R. de Cornè, C. de Stefani, P. Marzolo, L. Mazzuoli, L. Palazzo, A. Riccò, G. B. Rizzo, T. Taramelli. Roma, typ. V. Salviucci, 1909. 4°. IV—167 S. mit

4 Textfig. u. 15 Taf. (I—XII; VIIbis, VIIIbis, IXbis.) Gesch. (2925. 4°.)

Riccò, A., Camerana, E., Baratta, M. & G. di Stefano. Il terremoto del 16 novembre 1894 in Calabria e Sicilia. Relazione scientifica della Commissione incaricata degli studi de R. Governo. (Separat. aus: Annali del R. Ufficio centrale meteorologico e geodinamico. Ser. II. Vol. XIX. Part. I. 1897.) Roma, typ. G. Bertero & Co., 1907. 4°. 4 Parts in 1 Vol. (348 S. mit 14 Taf.) Gesch.

Enthält:

Part. I. Riccò, A. Relazione sismologica. 260 S.

Part. II. Camerana, E. Relazione tecnica. 32 S.

Part. III. Baratta, M. Relazione storica. 32. S.

Part. IV. Di Stefano, G. Relazione geologica. 24 S. (2926. 4°.)

Rollier, L. Polis glaciaires dans le jura français. (Separat. aus: Bulletin de la Société Belfortaine d'emulation. Nr. 27.) Belfort, typ. Devillers, 1908. 8°. 7 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (16129. 8°.)

Rollier, L. *Jacobella Lugeoni A. Jeannet* est un Paroniceras du lias supérieur. Remarques et observations nouvelles. (Separat. aus: Archives des sciences physiques et naturelles. Période IV. Tom. XXVII.) Genève, typ. Société générale de l'imprimerie, 1909. 8°. 8. S. Gesch. d. Autors. (16130. 8°.)

Rollier, L. Phyllogénie des principaux genres d'Ammonoïdes de l'oolithique (dogger) et de l'oxfordien. (Separat. aus: Archives des sciences physiques et naturelles. Période IV. Tom. XXVIII.) Genève, typ. Société générale d'imprimerie, 1909. 8°. 13 S. Gesch. d. Autors. (16131. 8°.)

Rollier, L. Notes paléontologiques sur les Nérinées du Crèt-de l'Anneau, près Travers. (Separat. aus: Bulletin de la Société Neuchâteloise des sciences naturelles. Tom. XXXVI.) Neuchatel, typ. Wolfrath & Sperlé, 1909. 8°. 13 S. (37—49) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (16132. 8°.)

Rollier, L. Communications faites au VIIIe Congrès de l'Association Franc-Comtoise. (Separat. aus: Mémoires de la Société d'Emulation du Jura.) Lons-le-Saunier, typ. L. Declume, 1909. 8°. 12 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (16133. 8°.)

Schreiber, H. Die Moore Vorarlbergs und des Fürstentums Liechtenstein in naturwissenschaftlicher und technischer Beziehung. Staab, Deutschösterreichischer Moorverein, 1910. 4°. VIII—177 S. mit 88 Textfig., 20 Taf. u. 1 Karte. Gesch. d. Autors. (2921. 8°.)

Shepherd, E. S. & G. A. Rankin. The binary systems of Alumina with Silica, Lime and Magnesia. With optical study by F. E. Wright. (Separat. aus: American Journal of science. Vol. XXVIII. October 1909.) Washington 1909. 8°. 41 S. (293—333) mit 7 Textfig. Gesch. (11997. 8°. Lab.)

Simionescu, J. Le Jurassique de Dobrogea. (Separat. aus: Annales scientifiques de l'Université de Jassy.) Jassy, typ. J. S. Jonescu, 1909. 8°. 18 S. mit 6 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Autors. (16134. 8°.)

Simionescu, J. Studii geologice şi paleontologice din Dobrogea. II. Lamellibranchiatele, Gasteropodele, Brachiopodele şi Echinodermele din păturile iurasice dela Hârşova. Mit französischem Resumé: Les Pelécypodes, Gastéropodes, Brachiopodes et Echinodermes des couches jurassiques de Hârşova, Dobrogea. (Academia Română. Publicaţiunile fondului V. Adamachi. Nr. XXV.) Bucureşti, typ. C. Göbl, 1910. 8°. 109 S. (355—463) mit 17 Textfig. u. 7 Taf. Gesch. d. Autors. (15590. 8°.)

Spitz, A. & G. Dyhrenfurth. Zweiter Vorbericht über die Tektonik der zentralen Unterengadiner Dolomiten. (Separat. aus: Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften. 1909. Nr. XXIII.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1909. 8°. 3 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (16135. 8°.)

Stefano, G. di. Il terremoto Calabro-Siculo del 1894 in rapporto con la tettonica e la costituzione del suolo. [Roma 1907. 4°.] Vide: Riccò, A., Camerana, E., Baratta, M. & G. di Stefano. Il terremoto del 16 novembre 1894 in Calabria e Sicilia. Relazione scientifica. Part. IV. (2926. 4°.)

Stiný, J. Die Muren. Versuch einer Monographie mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in den Tiroler Alpen. Innsbruck, Wagner, 1910. 8°. VIII—139 S. mit 34 Textfig. Gesch. d. Autors. (16136. 8°.)

Taramelli, T. Relazione sull' operato della Sottocommissione incaricata di

visitare i luoghi del terremoto Calabro-Siculo del 28 dicembre 1908. [Roma 1909. 4°.] Vide: Relazione della Commissione Reale incaricata di designare le zone più adatte per la ricostruzione degli abitati colpiti dal terremoto del 28 dicembre 1908. Allegato A. (*2925. 4°.*)

Taramelli, T. Relazione sull' esame di saggi di fondo nello Stretto di Messina ottenuti cogli scandagli esequiti dalla R. Marina nel 1° trimestre 1909. [Roma 1909. 4°.] Vide: Relazione della Commissione Reale incaricata di designare le zone più adatte per la ricostruzione degli abitati colpiti dal terremoto del 28 dicembre 1908. Allegato C. (*2925. 4°.*)

Tobler, A. Über das Vorkommen von Kreide- und Carbonschichten in Südwest-Djambi, Sumatra. (Separat. aus: Verslag van het mijnwezen in Nederlandsch-Indië. 1906.) Batavia, typ. Landsdruckerij, 1907. 8°. 8 S. mit 1 Kartenskizze. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16137. 8°.*)

Toula, F. Schichten mit *Gervilleia* (*Perna*) *Bouéi v. Hauer* am Gaumannmüllerkogel an der Weissenbacher Straße; im Randgebirge der Wienerbucht. (Separat. aus: Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909. Bd. LIX. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 24 S. (383—406) mit 4 Textfig. u. 1 Taf. (XII). Gesch. d. Autors. (*16138. 8°.*)

Toula, F. Diluviale Säugetierreste vom Gesprengberg, Kronstadt in Siebenbürgen. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909. Bd. LIX. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 40. S. (575—614) mit 12 Texfig. u. 2 Taf. (XV—XVI). Gesch. d. Autors. (*16139. 8°.*)

Uhlig, V. Geologisches aus dem Tatragebirge. (Separat. aus: Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. I. 1908.) Wien, F. Deuticke, 1908. 8°. 22 S. (343—364) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16140. 8°.*)

Uhlig, V. Der Deckenbau der Ostalpen. (Separat. aus: Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. II. 1909.) Wien, F. Deuticke, 1909. 8°. 30 S. (462—491) mit 1 Taf. (XVIII). Gesch. d. Autors. (*16141. 8°.*)

Uhlig, V. Die Tektonik der Ostalpen. Vortrag, gehalten bei der 81. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Salzburg am 23. September 1909. (Separat. aus: Naturwissenschaftliche Rundschau.) Braunschweig, typ. F. Vieweg & Sohn, 1909. 4°. 9 S. Gesch. d. Autors. (*2919. 4°.*)

Uhlig, V. Ein österreichisches Meisterwerk. (Separat. aus: Österreichische Rundschau.) Wien 1909. 8°. 10 S. (105—114). Gesch. d. Autors. (*16142. 8°.*)

Vetters, H. Kleine Geologie Niederösterreichs. Erläuterungen zur geologischen Oleatenkarte im Maße 1:750000. Wien, R. Lechner [1910]. 8°. 21 S. mit 1 Tabelle u. 2 Karten. Gesch. d. Verlegers. (*16143. 8°.*)

Waagen, L. Wo mündet die Reka? (In: „Urania". Jahrg. III. 1910. Nr. 8.) Wien, C. Konegen, 1910. 4°. 3 S. (118—120). Gesch. d. Autors. (*2920. 4°.*)

Walther, J. Über algonkische Sedimente. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXI. 1909. Hft. 3.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1909. 8°. 23 S. (283—305) mit 6 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16144. 8°.*)

Werner, A. Quantitative Messungen der An- und Abklingung getrennter Phosphorescenzbanden. Dissertation. Kiel, typ. Schmidt & Klaunig, 1907. 8°. 39 S. mit 7. Textfig. Gesch. d. Universität Kiel. (*11998. 8°.* Lab.)

Wilckens, O. Über die Existenz einer höheren Überschiebungsdecke in der sogenannten Sedimenthülle des Adula-Deckmassivs, Graubünden. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXI. 1909. Monatsberichte Nr. 11.) Berlin, typ. G. Schade, 1909. 8°. 10 S. (455—464) mit 2 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16145. 8°.*)

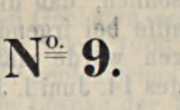
Wilckens, O. Zur Erinnerung an Marcel Bertrand. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. Jahrg. 1909. Nr. 16.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 3 S. (499—501). Gesch. d. Autors. (*16146. 8°.*)

Wilckens, O. Die geologische, paläontologische und petrographische Literatur über Neuseeland bis zum Jahre 1907. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Jahrg. 1909. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 68 S. (265—332). Gesch. d. Autors. (*16147. 8°.*)

Zsigmond, R. Éghajlat. II. Rész. Magyarország Éghajlata. [Klima. II. Teil. Das Klima Ungarns.] Budapest, K. M. Természettudományi Társulat, 1909. 8°. IX—696 S. mit 93 Textfig. Gesch. d. Kgl. Ungar. Naturwiss. Gesellschaft. (*16100. 8°.*)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.





N° 9. 1910.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Juli 1910.

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: E. Tietze: Österreichs Eisenerz-Inventur. — F. Bartonec: Über einen neuen Fundpunkt des marinen Miocäns im Sudetengebiete. — Literaturnotizen: O. A. Welter, H. Meyer, H. Meyer und O. Welter.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.



Eingesendete Mitteilungen.

E. Tietze. Österreichs Eisenerz-Inventur.

Unter dem Titel Österreichs Eisenerz-Inventur wurde im Heft 4 der Zeitschrift für praktische Geologie (Jahrgang 1910, Seite 86 der bergwirtschaftlichen Mitteilungen) ein Bericht veröffentlicht, der zwar nichts über Eisenerze, wohl aber einen ebenso animosen als unberechtigten Angriff auf die k. k. geologische Reichsanstalt enthält. Im Hinblick auf die Stelle, an welcher dieser Bericht erschienen ist, darf ich die betreffenden Anschuldigungen nicht mit Stillschweigen übergehen, so sehr es mir auch widerstrebt, mich in eine schließlich ganz zwecklose Polemik mit Gegnern einzulassen, deren Anschauungen offenbar aus einem völlig einseitigen Vorstellungskreise hervorgehen und weniger von unparteiischen Erwägungen als von Stimmungen beherrscht sind, deren Übelwollen also durch Argumente nicht wohl beseitigt werden kann [1]).

Da der bewußte Bericht von den Lesern gleichzeitig als eine allerdings weder glückliche noch geschickte Reklame für die vor etwa zwei Jahren neu gegründete Wiener geologische Gesellschaft und die an der Spitze derselben befindlichen Universitätskreise betrachtet werden könnte, so sei gleich hier festgestellt, daß von dieser Seite jede Verantwortung für den Streit abgelehnt wird, den der betreffende Berichterstatter mit seinen Anschuldigungen vom Zaune zu brechen beabsichtigt. Gleich nach dem Bekanntwerden dieser Anwürfe erschien der erste Schriftführer jener neuerdings unter dem Präsidium des Herrn Professor Diener stehenden Gesellschaft Herr Professor Dr.

[1]) Eine im Wortlaut mit diesem Abwehr-Artikel übereinstimmende Zuschrift habe ich an die Redaktion der Krahmannschen Zeitschrift für praktische Geologie gerichtet. Es scheint mir jedoch wünschenswert, daß auch unsere speziellen Leser von einer Kundgebung Notiz nehmen, welche auf die in gewissen Kreisen gegenüber unserer Anstalt bestehende Mißgunst ein lehrreiches Streiflicht wirft.

Fr. Ed. Suess bei mir, um sein Bedauern über die bewußte Publikation auszusprechen und kurz darauf versicherte mir zu meiner besonderen Genugtuung Professor Diener noch persönlich, daß die von ihm vertretene Gesellschaft sich niemals zur Beihilfe bei irgendwelchen gegen unsere Anstalt gerichteten Bestrebungen würde mißbrauchen lassen. Endlich erhielt ich unter dem Datum des 14. Juni l. J. auch ein Schreiben des Herrn Professor Dr. Uhlig, der in seiner Eigenschaft als früherer Präsident derselben Gesellschaft mir bekannt gibt, daß die letztere „der betreffenden Einsendung durchaus und in jeder Beziehung fernsteht". Dieser Erklärung fügt der Genannte sodann noch freundliche Worte schmeichelhafter Anerkennung für unsere Anstalt hinzu, deren Verdienste um die geologische Erforschung Österreichs er bisher stets gern und bei jeder Gelegenheit betont habe.

Mit großer Freude habe ich alle diese Erklärungen zur Kenntnis genommen, die dem Wunsche der Mitglieder unseres Instituts, ein freundschaftliches Einvernehmen mit unseren Fachgenossen an der Universität zu erhalten, in so ausgesprochener Weise entgegenkommen. Andrerseits schließt freilich der betreffende, von den leitenden Kreisen der Wiener geologischen Gesellschaft dadurch vollkommen mißbilligte Aufsatz (der, wie die meisten, „bergwirtschaftlichen Mitteilungen" der Krahmannschen Zeitschrift nicht mit einem Autorennamen unterzeichnet ist) nach Form und Inhalt die Vermutung aus, daß derselbe in der Berliner Redaktionsstube jener Zeitschrift selbst entstanden ist. Seine Einsendung dürfte jedenfalls aus Österreich erfolgt sein, denn sie kann nur von einer Seite herrühren, die mit einer der anläßlich dieser Abwehr zu nennenden Persönlichkeiten direkt oder indirekt in Kontakt gekommen ist.

Gezeichnet mit einer Namensunterschrift ist in dem Bericht nur ein als Anmerkung demselben beigegebener Brief des Herrn Berghauptmann Canaval an Professor Uhlig, welcher Brief allerdings schon durch den in ihm aufgebotenen Apparat von Zitaten und historischen Auseinandersetzungen den Eindruck macht, daß er von vornherein für eine seinerzeitige Veröffentlichung bestimmt war, wenn er nicht nachträglich dafür hergerichtet wurde. Gezeichnet ist auch die hierauf augenscheinlich im Auftrage des Herrn Professor Uhlig von Professor Fr. E. Suess gegebene und ebenfalls abgedruckte Antwort.

Da nun der anonyme Einsender des Berichtes diesen Briefwechsel bei seinem Angriff auf unsere Anstalt verwertet, so sei zunächst kurz auf den Tatbestand verwiesen, der aus eben diesem Briefwechsel hervorgeht und der zugleich das Wesentliche betrifft von dem, was diesmal für unser Institut als belastend hingestellt wird.

Dieser Tatbestand ist folgender: Das Organisationskomitee des internationalen Geologenkongresses in Stockholm wünscht eine Schätzung der in Österreich noch verfügbaren Eisenerzmengen und wendet sich in der Voraussetzung, dabei an die richtige Adresse zu geraten, an einen Montanisten in hoher amtlicher Stellung, Herrn Berghauptmann Canaval in Klagenfurt, von dem es offenbar annimmt, daß demselben das durch die Bergbehörden zu sammelnde statistische Material leicht zugänglich ist. Dieser Montanist hält sich aber betreffs

jener Aufforderung für inkompetent und glaubt dieselbe einem Forum von Geologen unterbreiten zu sollen. Da er indessen, wie aus seinem vom März 1908 datierten Schreiben an Professor Uhlig hervorgeht, der geologischen Reichsanstalt bei „ihrer jetzigen Zusammensetzung" die Lösung der betreffenden Aufgabe so wenig zutraut wie sich selbst, überträgt er dieselbe der soeben gegründeten Wiener geologischen Gesellschaft, von der er (augenscheinlich gemäß den bei der ersten Versammlung des Vereins gehaltenen Reden) voraussetzt, daß daselbst nicht bloß Probleme theoretischer Natur besprochen, sondern auch „praktische" Geologie betrieben werden wird, und welcher er selbst als Mitglied angehört. Er sieht sich zu diesem Schritt vielleicht auch deshalb veranlaßt, weil ihm bekannt ist, daß die Gründung dieser Gesellschaft unter materieller Beihilfe von Montan-Industriellen (speziell auch der wichtigsten Vertreter unserer Eisenindustrie) erfolgte und weil er deshalb annehmen darf, daß diese Industriellen der genannten Gesellschaft auf etwaige Anfragen besonders zuvorkommende Auskünfte geben werden.

Diese Mandatsübertragung, gegen die sich an und für sich nichts einwenden ließe, weil Herr Canaval das Recht hatte, mit seinem Auftrage anzufangen was er wollte oder konnte, wird nun, wie bereits angedeutet, höchst auffallender Weise als Anlaß benützt, den augenscheinlich nicht zu unterdrückenden Groll gewisser Kreise gegen die geologische Reichsanstalt zum Ausdruck zu bringen und zu betonen, daß diese Anstalt den an sie zu stellenden Anforderungen nicht entspreche.

Der anonyme Berichterstatter aber, der den Brief Canavals und die daran geknüpfte Aktion der geologischen Gesellschaft mitteilt, findet es „bezeichnend", daß Universitätskreise sich um die Eisenerz-Inventur Österreichs gekümmert haben und daß dies die geologische Reichsanstalt unterließ, die indessen gar nicht aufgefordert wurde, in dieser Frage mitzuwirken.

Als ob die von Canaval absichtlich übergangene Anstalt sich hierbei offiziell hätte aufdrängen können und als ob es in guter Gesellschaft Sitte wäre, sich an eine von anderen für andere gedeckte Tafel zu setzen, ohne eingeladen zu sein. Inoffiziell hat unsere Anstalt aber trotzdem bei jener Inventur mitgearbeitet, denn der in dem Bericht genannte Dr. Kossmat, der einen nicht unwesentlichen Teil der (allerdings wie es scheint nicht sehr umfangreichen) Tätigkeit bei der Abfassung des auf die Inventur bezüglichen Elaborats übernommen hat, ist aktives Mitglied der geologischen Reichsanstalt und hat jene Arbeit unter Zustimmung der Direktion der Anstalt geleistet, wofür uns jetzt in so eigentümlicher Weise der Dank abgestattet wird. Wenn also bei diesen Vorgängen etwas „bezeichnend" ist, so ist es die Zwanglosigkeit, die man sich in diesem Falle gestatten zu dürfen geglaubt hat. Freilich will ich nicht verhehlen, daß ich jene Zustimmung versagt haben würde, wenn mir der Wortlaut des Canavalschen Briefes und die Art der damit zu verbindenden Machenschaften bekannt gewesen wären, und auch Herr Dr. Kossmat würde es sich wohl überlegt haben, in dieser Sache einen Finger zu rühren, wenn er von diesem Wortlaut gewußt hätte, der, wie ich

von Professor Diener erfahre, auch den meisten Mitgliedern der geologischen Gesellschaft selbst erst jetzt bekannt geworden ist.

Was aber das eigentliche Material an Daten betrifft, welches der bewußten Inventur zugrunde gelegt wurde und welches den Herren Kossmat, Uhlig und Bergrat Rotky nach Aussage des anonymen Berichterstatters zu ihrer redaktionellen Arbeit bezüglich zu der Abfassung einiger einleitenden Bemerkungen Anlaß bot, so erfahren wir, daß dasselbe teilweise (bezüglich einzelner Gegenden) durch Herrn Kretschmer beschafft wurde, dessen Publikationen in den Druckschriften der geologischen Reichsanstalt ihn allerdings zur Mitwirkung bei einer solchen Arbeit gleichsam prädestiniert erscheinen ließen. Wir erfahren aber vor allem auch, daß jenes Material in erster Linie (also wohl betreffs der wichtigsten Erzgebiete) durch die Alpine Montangesellschaft und durch die Prager Eisenindustriegesellschaft beigestellt wurde.

Sich an diese Gesellschaften zu wenden war auch ganz richtig gehandelt, denn ohne den guten Willen jener industriellen Korporationen möchte es für Geologen, wie für daran unbeteiligte Montanisten gleich schwer sein, einen klaren Einblick in die betreffenden Verhältnisse zu gewinnen, wie wenigstens für jeden Geschäftsmann leicht zu verstehen ist, und woraus unter den obwaltenden Umständen auch niemandem ein Vorwurf gemacht werden kann.

Aber wieso kommt Herr Canaval zu der Vorstellung, daß wir die Adressen dieser Gesellschaften nicht ebenfalls hätten verwenden können, deren freundschaftliches Verhältnis zu der Wiener geologischen Gesellschaft ihrem Verkehr nach anderer Seite hin doch nicht notwendig Grenzen setzt und eine eventuelle Korrespondenz mit Staatsanstalten wohl nicht ausschließt?

Oder glaubt man vielleicht, daß die Geologen unserer Anstalt, so absprechend man sich auch über deren Eignung zur Lösung praktischer Fragen zu äußern für gut findet, es nicht ebenso gut wie unsere Kollegen von der Universität fertig gebracht hätten, die paar Anfragen zu entwerfen, welche an die genannten Korporationen gerichtet werden mußten. Oder denkt man am Ende gar, daß die auf diese Anfragen erfolgte Selbsteinschätzung jener Korporationen niedriger und für den Vergleich der österreichischen Eisenerzvorräte mit den schwedischen beschämender, also gewissermaßen unpatriotischer ausgefallen wäre, wenn diese Antworten nicht an eine private Gesellschaft, sondern an ein öffentliches Institut von amtlichem Charakter gegeben worden wären?

Wer übrigens sich den hochbedeutsamen Vortrag in die Erinnerung ruft, den der Zentraldirektor der Prager Eisenindustriegesellschaft Herr Kestranek bei der letzten Wiener Versammlung des Iron and Steel Institute gehalten hat (Journal of the I. a. St. Inst. 1907, vol. 75, pag. 10—24), wobei der Produktion von Roheisen in Österreich für die Zukunft kein besonders günstiges Prognostikon und beispielsweise die Erschöpfung gewisser böhmischer Erzlager in relativ baldige Aussicht gestellt wird, der wird nicht annehmen, daß derartige im vorliegenden Fall jedenfalls unsachliche Gesichtspunkte das Verhalten jener Gesellschaften zu bestimmen vermögen, denn

einerseits geht aus jenen Ausführungen Kestraneks hervor, daß dabei eine Schönfärberei der auf den vorliegenden Gegenstand bezüglichen Verhältnisse keineswegs für nötig gehalten wurde und andererseits kann man doch von vornherein sicher sein, daß für die Öffentlichkeit bestimmte Mitteilungen von jener Seite her gleichgelautet haben würden, ob sie nun durch diese oder jene Mittelspersonen dem Komitee in Stockholm zur Verfügung hätten gestellt werden sollen.

So lange der Wille zur Korrektheit der bei dieser Eventualität in Betracht kommenden Geologen und sonstigen Faktoren nicht in Zweifel gezogen wird, ist es jedenfalls unnötig, über jene Frage nach den besseren Mittelspersonen sich in Vermutungen zu ergehen oder gar zu ereifern, und das zeigt aufs deutlichste die Haltlosigkeit des hierbei erhobenen Anwurfs, der ganz überflüssigerweise mit dem unüberlegten Versuch verknüpft wurde, Zwietracht zwischen den Wiener Geologen durch eine Gegenüberstellung der Reichsanstalt und der betreffenden Universitätskreise zum Ausbruch kommen zu lassen.

Jene allgemeine Beschuldigung jedoch (wie es scheint, die fable convenue gewisser Kreise), daß unsere Anstalt der Mitwirkung bei praktischen Aufgaben aus dem Wege gehe, wie das in dem Canavalschen Briefe wieder einmal verlautbart und von dem anonymen Berichterstatter wiederholt wird, ist schon bei früheren Gelegenheiten so eingehend widerlegt worden, daß es sich nicht lohnt, einen ausführlichen Beweis ihrer Grundlosigkeit hier nochmals vorzubringen. Wer sich die Mühe nimmt, unsere Publikationen durchzusehen, wird dabei teilweise schon durch die Titel derselben, bei weiterem Einblick aber auch durch den Inhalt der Lokalbeschreibungen darauf hingewiesen, daß wir jene Beschuldigungen nicht verdienen; wer überdies die Jahresberichte der Direktion zur Hand nehmen will, in welchen jedesmal eine ganze Reihe von Untersuchungen über die verschiedensten Fragen aufgezählt werden, bei denen der Rat unserer Geologen, soweit es eben die geologische Seite jener Fragen betraf, eingeholt und gegeben wurde, der wird erst recht finden, daß die praktische Geologie, unter welcher mancher freilich bloß eine einseitige Förderung spezifisch-montanistischer Interessen versteht, bei uns nicht zu kurz kommt.

Es giebt in jener Hinsicht, namentlich in Bezug auf Anlässe von größerer öffentlicher Bedeutung in der That wohl nur relativ wenige Fälle, in denen man unsere Mitwirkung nicht in Anspruch genommen hätte, und die Befürchtung des anonymen Einsenders, daß infolge unseres Versagens Vieles „versäumt“ werden könnte, entspringt offenbar nur einer etwas ungeduldigen Nervosität oder der Überschätzung einzelner ihm besonders am Herzen liegender Fragen. In Ernstfällen (um diesen Ausdruck zu gebrauchen) hat man unsere Adresse zumeist nicht übersehen und uns dann auch zum Eingreifen bereit gefunden.

Daß wir aber dermalen auch noch andere Ziele haben als die unmittelbare Hilfeleistung bei den sogenannten praktischen Aufgaben und daß die Erweiterung und Vertiefung der Geologie als solcher logischerweise ihrer Anwendung auf einzelne Fälle vorausgeht, daß ferner eine unserer Hauptaufgaben die Herstellung geologischer Karten

ist, das sollte von keinem Urteilsfähigen vergessen werden. Diese Karten liefern ja übrigens nicht bloß den Freunden wissenschaftlicher Spekulation das Substrat für akademische Arbeiten, sondern bieten vor allem auch dem Praktiker eine unentbehrliche Grundlage zur Beurteilung vieler für ihn wichtiger Verhältnisse.

Wer alle diese Umstände würdigt und unbefangen genug ist, um zu verstehen, daß der Interessenkreis unseres Instituts ein sehr vielgestaltiger ist und sein muß, und daß dieses Institut schon auf Grund seiner Vergangenheit ein Recht hat, mehr sein zu wollen, als ein bloßes Expertisenbureau, der wird die zeitweilig von gewissen Stellen aus gegen uns erhobenen Vorwürfe gebührend einzuschätzen wissen, zumal ihm das durch die unsachliche Begründung dieser Vorwürfe in der Regel sehr leicht gemacht wird. Für diese Unsachlichkeit liefert ja der diesmal in Rede stehende Fall wieder ein typisches Beispiel.

Wer aber trotz eines Einblickes in unsere Wirksamkeit (und ohne einen solchen Einblick sollte man hier nicht mitreden) sich von der Willkürlichkeit gewisser meist nur ganz allgemein ausgesprochener oder doch nur sehr unzulänglich gestützter Behauptungen nicht überzeugt, der will eben nicht überzeugt sein und mit dem ist es zwecklos, sich in eine Diskussion einzulassen.

Jedenfalls sind die Grundsätze, die ich in dem von Herrn Canaval erwähnten Jahresberichte (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1906, Nr. 1) betreffs des Verhältnisses der Geologie zur Praxis und speziell zur Montanistik auseinandergesetzt habe, derart, daß sie jeder wirklich unbefangene Montanist billigen kann, der nicht unter Bankerotterklärung seines eigenen Faches vom Geologen gerade die Arbeit verlangt, die er in erster Linie selbst zu leisten berufen ist. Diese Grundsätze sind aber auch derart, daß sie jedem Vertreter der Geologie genehm sein können und wenn ich am Schluß jener damaligen Auseinandersetzung einen näheren Kontakt der montanistischen Tätigkeit in Österreich mit der geologischen nicht im Sinne des von Canaval erwähnten Abgeordneten Pfaffinger durch Anstellung von Montanisten an unserer Anstalt befürwortete, sondern die Anstellung von Geologen bei den Bergämtern empfahl, so könnte das, abgesehen von den sachlichen Umständen, die für diesen Vorschlag sprechen, aus verschiedenen für jeden Kenner unserer Personalverhältnisse auf der Hand liegenden Gründen vor allem den zahlreichen Jüngern der Geologie an unseren Hochschulen nur recht sein. Es sollte dies jedenfalls für viele ein Grund mehr sein, für die von der Anstalt „in ihrer jetzigen Zusammensetzung“ verfolgten Prinzipien einzutreten.

Ich hätte es deshalb gern gesehen, wenn Herr Professor Uhlig, der ja überdies (ebenso wie Prof. F. E. Suess) ein ehemaliges Mitglied unserer Anstalt ist und bei dem wir daher eine alte Anhänglichkeit an dieselbe voraussetzen dürfen, ein wenn auch nur kurzes Wort der Abwehr gegen die sonderbare Motivierung des Canavalschen Vorschlages schon bei Übernahme desselben durch die Wiener geologische Gesellschaft gefunden hätte. Er hat freilich, wie ich aus seinem letzten dankenswerten Schreiben an mich ersehe, nicht ge-

glaubt, daß die betreffende Korrespondenz ihres privaten Charakters entkleidet werden würde, und es sei fern von mir, ihm aus diesem Irrtum einen schweren Vorwurf zu machen. Ein solches kurzes Wort der rechtzeitigen Abwehr von seiner Seite hätte uns jedoch die Beschäftigung mit der heute in Rede stehenden Publikation wahrscheinlich erspart.

Nun möchte ich mir schließlich noch einige Bemerkungen gestatten über die vor einigen Jahren gegen uns gerichtete Aktion des Abgeordneten Pfaffinger, von welchem nicht allein in dem Briefe Canavals, sondern auch in der erwähnten Einsendung gesprochen wird und dessen vorzeitiges Ableben man, wie es scheint, nicht nur aus allgemein menschlichen Gründen, sondern auch deshalb bedauerlich findet, weil die geologische Reichsanstalt dadurch um einen Gegner ärmer wurde.

Dieser Abgeordnete, der in früheren Jahren, als er noch Inhaber eines einfachen Expertisen-Bureaus war, sich wiederholt Auskünfte bei uns geholt hat, vertrat dann später die Interessen gewisser mächtiger Kohlenindustriellen. Von dem dadurch gegebenen Standpunkte aus war derselbe (und ich finde das menschlich begreiflich) mit der Haltung nicht einverstanden, welche unsere Anstalt in der Frage des Schutzes der Karlsbader Quellen gegen die Eingriffe des nordböhmischen Kohlenbergbaues eingenommen hatte. In dieser gewiß eminent „praktischen" und die öffentlichen Interessen sehr nahe berührenden Frage hatte die Anstalt durch eines ihrer Mitglieder, Herrn Ingenieur Rosiwal, auf Grund einer Aufforderung der politischen Behörde Untersuchungen vornehmen lassen, deren Ergebnisse nebst den dagegen erhobenen Einwendungen und den sonstigen zahlreichen auf den Gegenstand bezüglichen Äußerungen Ende 1902 der damals bereits durch mich vertretenen Direktion des Instituts zur Meinungsabgabe vorgelegt wurden.

Da erschien Herr Pfaffinger bei mir und versuchte einen Druck auf unsere Stellungnahme auszuüben, wobei er mir schließlich nahelegte, die Anstalt für die Beurteilung der in Verhandlung stehenden Angelegenheit als inkompetent zu erklären, wodurch natürlich nicht bloß meine Meinungsabgabe entfallen wäre, sondern auch das Ergebnis der Rosiwalschen Untersuchung aus dem Verfahren als ausgeschaltet hätte betrachtet werden müssen. Ich lehnte es ab, auf den Standpunkt Pfaffingers einzugehen, worauf derselbe unter dem Ausdruck seines Bedauerns über die Anstalt mich verließ.

Ich durfte unter diesen Umständen nicht überrascht sein, als dann etwas später, nämlich im Juni 1905, von Herrn Pfaffinger in unserem Abgeordnetenhause jener Antrag eingebracht wurde, der die Anstellung von Montanisten an unserer Anstalt bezweckte, deren Reform erwünscht sei, weil, wie es hieß, den Geologen unseres Instituts die nötige Vorbildung für die Lösung praktischer Aufgaben fehle. Ich wunderte mich auch nicht, als in demselben Antrage ausdrücklich verlangt wurde, die Behandlung aller Wasserfragen und speziell den Quellenschutz gegen Bergbau ausschließlich jenen neu anzustellenden Montanisten zu überweisen, wenn auch von Karlsbad in der Motivierung des Antrages nicht die Rede war.

Nachträglich darf ich aber wohl mit einer gewissen Genugtuung hervorheben, daß inzwischen eine von unserer obersten montanistischen Behörde eingesetzte Kommission betreffs der Frage des Zusammenhanges der Karlsbader Heilquellen mit den Warmwassereinbrüchen in den diesen Quellen benachbarten Kohlengruben zu einer prinzipiell ganz ähnlichen Auffassung gelangte, wie sie seinerzeit von uns vertreten worden war. Ich freue mich nicht minder, konstatieren zu können, daß zwei in dem mit Canavals Brief verbundenen Bericht genannte Mitglieder der Wiener geologischen Gesellschaft, nämlich die Herren Rotky und Fr. Ed. Suess, sowie von Wiener Universitätskreisen auch noch Hofrat Professor Ludwig der erwähnten Kommission angehörten und daß dann später auch experimentell die Richtigkeit der von diesen Herren in wesentlicher Übereinstimmung mit uns ausgesprochenen Ansicht erwiesen wurde, insofern, wie ich erfahre, die Ergiebigkeit der nach unserer Meinung gefährdet gewesenen Heilquellen wieder zunahm, nachdem das Schöpfen aus der hier zunächst in Betracht kommenden Grube eingestellt war.

Man mag aus diesem Beispiel ersehen, daß die Anforderungen, die man an die sogenannte praktische Geologie stellt, je nach den Wünschen dieser oder jener Kreise verschieden sind und daß unsere Anstalt gut daran tut, ihre selbständige Auffassung des Begriffes „praktisch" beizubehalten.

Seit den 60 Jahren des Bestehens der geologischen Reichsanstalt hat es an teils von Praktikern, teils von Theoretikern ausgehenden Versuchen nicht gefehlt, die Organisation des Instituts bald in diesem, bald in jenem Sinne als änderungsbedürftig hinzustellen. Immer aber (und die Geschichte der Anstalt ist in diesem Sinne sehr lehrreich) würden diese Versuche auf eine Einschränkung der Selbständigkeit oder auf eine einseitige Ausnützung des Instituts für Sonderinteressen hinausgelaufen sein, mag man das wie immer bemäntelt haben.

Am Schluß meiner zur Erinnerung an jenes 60 jährige Bestehen des Instituts gehaltenen Ansprache (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 310) habe ich es bereits zu betonen für wünschenswert gehalten, daß dieses Institut gerade auf Grund einer nach allen Seiten gewahrten Unabhängigkeit sowohl der theoretischen Geologie am sichersten eine zuverlässige Stütze abgeben, als auch den an uns herantretenden praktischen Aufgaben am besten entsprechen wird. „In ihrer jetzigen Zusammensetzung" hat die Anstalt jedenfalls das Bestreben, diese Unabhängigkeit trotz aller Anfechtungen zu behaupten und speziell die Interessenten für praktische Fragen haben keine Ursache, dies zu bedauern, wenn sie auf objektive Urteile Wert legen und dabei sich klar machen, wie weit sie die Dienste eines wissenschaftlichen Instituts in Anspruch zu nehmen berechtigt sind.

Stets wird man sich aber dabei vor Augen halten müssen, daß die Geologie vor allem Geologie, das heißt Wissenschaft bleiben muß, um dem Praktiker die Hilfe zu gewähren, die derselbe von der Wissenschaft erwartet. Die Geologie als solche und in ihren verschiedenen Zweigen zu pflegen, heißt daher noch nicht etwas für die praktischen Bedürfnisse der Allgemeinheit Überflüssiges tun, wie das Herr Canaval nach den einleitenden Bemerkungen seines Briefes anzu-

nehmen scheint, in welchem derselbe übrigens auch zu der Vorstellung gelangt, daß die Entwicklung der Anstalt aus dem ehemaligen montanistischen Museum uns eine Art von Verpflichtung auferlege, speziell für montanistische Interessen zu arbeiten. Wir wollen bezüglich der letztgenannten Zumuthung aber nicht vergessen, daß die Anwendung des geologischen Wissens auf die mit den praktischen Bedürfnissen zusammenhängenden Fragen bisweilen vor eine Kollision sich entgegenstehender Interessen gestellt wird.

Daß man es dann nicht jedem recht machen kann, ist klar. Ich gebe auch (rein prinzipiell gesprochen) zu, daß sich ein Geologe hierbei irren kann. Ich glaube aber andrerseits nicht, daß in solchen Fällen ein Montanist für sich von vornherein den Vorzug der Unfehlbarkeit in Anspruch zu nehmen berechtigt ist. Indessen beruht es doch wohl auf einer seltsamen Voreingenommenheit, wenn Jemand annimmt, daß die Urteile von Montanisten und Geologen (gleichviel ob letztere der Universität oder anderen Kreisen angehören) sich stets im Gegensatz zu einander befinden müssen, wie gerade die oben erwähnte prinzipielle Übereinstimmung der Meinungen unserer Anstalt und der zum Schutz der Karlsbader Quellen berufenen Kommission zeigt, deren Vorsitzender Herr Bergrat Rotky nicht etwa, wie man nach der Stylisierung in dem gegen uns gerichteten Angriff glauben könnte, ein Universitätskollege des Herrn Professor Suess, sondern ein Montanist ist.

Die Hauptsache bleibt doch wohl, daß sich niemand für Parteizwecke ins Schlepptau nehmen läßt und das scheint mir besonders bei einem Staatsinstitut wichtig zu sein.

Bergrat F. Bartonec. Über einen neuen Fundpunkt des marinen Miocäns im Sudetengebiete.

Bei der Begehung des Südrandes meines Aufnahmsgebietes — der Sektion Troppau—Ostrau — bin ich, zwecks Feststellung des Kulmstreichens, auch etwas außerhalb der Grenzen gekommen.

Auf einer Exkursion von Wigstadtl—Fulnek gegen Wagstadt passierte ich die kleine mährische Enklave Neu-Würben, welche Gemeinde bereits auf das Blatt Freudental fällt.

Bei dem hübschen neuerbauten Schulhause fiel mir schon von weitem eine lichtgraue Halde auf, welche eigentlich in diese Gegend nicht paßte, da hier sonst nur Kulmschichten eventuell mit quartärer Überlagerung zu beobachten sind.

Bei näherer Besichtigung dieser Halde, welche aus einer Brunnengrabung stammt, erkannte ich sofort, daß hier miocäne Tegel vorliegen, welche sich auch als versteinerungsführend erwiesen haben.

Der Schulleiter von Neu-Würben, Herr Zapletal, hatte überdies schon einige Versteinerungen gesammelt und hatte die Freundlichkeit, mir einen Teil zur Verfügung zu stellen.

Der Erhaltungszustand ist zwar ein sehr schlechter, doch lassen sich außer *Cidaris*-Stacheln immerhin noch folgende Arten nach der Untersuchung von Dr. H. Vetters bestimmen:

Cassidaria cingulifera R. Hoern. u. *Au. sp.*
Fusus conf. Valencienesi Grat.
Leda sp.
Tellina sp.
Ostrea cochlear Poli (Deckelklappe).

Diese Reste würden auf marines Miocän hindeuten, welches man hier — in einer Seehöhe von 475 *m* — kaum erwartet hätte.

Die Untersuchung der Mikrofauna bestätigt aber dieses. Nach der freundlichen Mitteilung von Herrn Dr. F. Schubert sind im Schlämmrückstand nebst vereinzelten Fischotolithen (*Scopelus austriacus Kok., Scopelus cf. Kokeni Pr.*), Ostracoden und zahlreichen Seeigelstacheln Foraminiferen vorhanden, besonders:

Nodosaria hispida Orb.
Dentalina filiformis var. elegans Orb.
„ *consobrina Orb.*
„ *elegantissima Orb.*
Marginulina hirsuta Orb.
Cristellaria inornata Orb.
„ *cultrata Montf.*
„ *calcar L.*
Polymorphina oblonga var. austriaca Orb.
Polymorphina communis Orb.
Uvigerina pygmaea Orb.
„ *cf. tenuistriata Reuss*
Bulimina pupoides Orb.
„ *buchiana Orb.*
Bolivina punctata Orb.
Clavulina communis Orb.
Truncatulina dutemplei Orb.
„ *lobatula Walk.* u. *Jak.*
Pullenia sphaeroides Orb.
Globigerina bulloides Orb.

Diese Fauna entspricht bezüglich der Absatztiefe des Alters am nächsten der des Badener Tegels.

Es ist dieser neue Fundort eine glänzende Bestätigung des durch Herrn Hofrat Dr. E. Tietze im Jahre 1895 beobachteten Vorkommens bei Wigstadtl, wo gleichfalls bei einer Brunnengrabung (Brauhaus) miocäne Tegel in einer ähnlichen Seehöhe beobachtet wurden.

Ich muß hier aufrichtig gestehen, daß ich damals an dem Wigstädtler Funde — als primäre Lagerstätte — gezweifelt habe, da ringsherum, kaum 50—60 *m* davon, Kulmsandsteine zutage treten.

Der Schulbrunnen von Neu-Würben erreichte in diesem wasserundurchlässigen Material mit 20 *m* Gesamttiefe das erwünschte Wasser nicht und erlangte aus den obersten quartären Schichten kaum etwas Sickerwasser. Es ist jedoch kein Zweifel, daß mit einem Nachteufen des Brunnens — bis in die Zwischenschicht von Kulm und Jungtertiär — im Detritus des Kulmsandsteines — Wasser zu erreichen sein wird. Der Kulmsandstein ist kaum 50 *m* südlich vom Brunnen zutagetretend. Die Schichtung des Tegels konnte direkt nicht mehr beobachtet werden, weil der Brunnen bereits mit Zementrohren ausgekleidet ist; nach Mitteilung des Herrn Schulleiters war eine ganz horizontale Schichtung zu beobachten. Auf der Weiterreise gegen Fulnek fiel mir in Gerlsdorf, und zwar im Schulgarten, ein abgeschliffener rötlich-weißer Steinblock auf, welcher nach näherer Untersuchung sich als Granit — skandinavischen Ursprunges — präsentierte.

Nach Mitteilung des Herrn Schulleiters wurden ähnliche erratische Findlinge in dieser Gemeinde mehrfach beobachtet, und zwar insbesonders auf dem südlichen Gehänge von Waltersdorf gegen Gerlsdorf.

Da erstere Gemeinde in mein Aufnahmsgebiet fällt, so werde ich Gelegenheit haben, die Fundstätten näher festzustellen und auf die Karte zu bringen. Bei dieser Gelegenheit möchte ich die vorhandenen Bleierzaufschlüsse zwischen diesen zwei Gemeinden besichtigen.

Es ist immerhin interessant, daß die nordischen Blöcke weiter über die Linie — nach Süden — reichen, als man früher angenommen hatte.

Literaturnotizen.

O. A. Welter. Stratigraphie und Bau der Alpen zwischen Hinterrhein und Safiental. Eclogae geol. Helvetiae, Band X, 1909, pag. 804—851.

Hermann Meyer. Geologische Untersuchungen am Nordostrande des Surettamassivs. Berichte d. naturf. Gesell. i. Freiburg i. B. Bd. XVII., 1909, pag. 130—177.

H. Meyer und O. Welter. Zur Geologie des südlichen Graubünden. Monatsberichte. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1910, Bd. 62, Nr. 1.

Steinmann hat zwei seiner Schüler dazu angeregt, das Gebiet beiderseits des Hinterrheins zwischen Splügen und Reischen näher zu untersuchen. Es umfaßt dieses die Splügener Kalkberge und die Bergkette des Piz Curvèr, Bereiche, welche sowohl wegen ihres Baues in dieser für das Verständnis der Alpentektonik so wichtigen und auch viel umstrittenen Grenzregion von Ost- und Westalpen als auch wegen der Frage nach dem Alter der Bündnerschiefer, bei deren Beantwortung sich verschiedene Forscher besonders auf dieses Gebiet gestützt haben, von hohem Interesse für den Alpengeologen sind.

Das Ergebnis der Untersuchungen liegt in obigen Arbeiten vor und besteht im wesentlichen in der Eingliederung des Beobachteten in das von Steinmann aufgestellte Deckenschema.

Als Basis des Deckenbaues erscheinen der Rofnaporphyr und die Bündnerschiefer. In letzteren, und zwar in einem von Rothpletz als paläozoisch angesprochenen Teile derselben fand Welter am Piz Beverin Belemniten, „die am ehesten den Paxillosen nahezustehen scheinen". Von dem Umfang, den die Bündnerschiefer auf der Schweizer geologischen Karte (Bl. 14) haben, wurden verschiedene Teile abgetrennt; für die anderen kommt Welter zum Schlusse, daß sie wahrscheinlich nicht paläozoisch sind, sondern zur Hauptsache dem Lias, Malm, der Kreide und dem Tertiär zugerechnet werden müssen. Der Rofnaporphyr als östlichster Teil des Tessinermassivs bildet die ursprüngliche Basis sowohl der Bündnerschiefer als aller anderen Decken, ist also allen verschiedenen Faziesausbildungen als unterstes Glied gemeinsam und älter als Trias; er bildet jetzt die Stirn einer unter den lepontinischen Decken nach N gewanderten liegenden Falte.

Darüber liegen dann flach ausgebreitet die von Steinmann angegebenen Decken: die Klippendecke, die Brecciendecke, die rhätische Decke — diese aber nur östlich des Hinterrheins, westlich davon fehlt sie — und in Schollen die ostalpine Decke, welcher vor allem die eigentlichen Splügener Kalkberge angehören. Gegenüber Steinmann liegt nur eine Abweichung vor: die nördliche Zone der Klippendecke liegt hier unter der südlichen, während nach Steinmann im Rhätikon- und Plessurgebirge dies umgekehrt der Fall ist.

An der Westseite der Curvèrkette streichen alle diese in nordsüdlichen Zonen aus, die Schubflächen fallen flach gegen Osten ein. Das Streichen ist nach Meyer aber vorwiegend NO, das Ausstreichen der Zonen entspricht also nicht dem Schichtstreichen. Die beigegebenen schwach schematisierten Profile sind aber alle OW gezogen. Die Decken liegen hier von kleineren Faltungen gewellt regelmäßig übereinander, jede an der Basis mit Rofnaporphyr. Im Gebiet westlich des Hinterrheins sind die Decken aber großenteils in Schollen zerrissen, Brüche durchschneiden sie und wenige Profile zeigen alle Decken übereinander. Die rhätische Decke fehlt wie oben bemerkt, hier plötzlich ganz.

Die Schichtfolge in allen Decken beginnt mit Rhät: Dolomit, Rauhwacke und manchmal auch Gips, darüber folgen Kalkschiefer, die manchmal Belemniten geliefert haben. Am Curvèrkamm treten in der untersten Zone (Zone der Marmore) daneben quarzitische Gesteine auf. Meyer hält diese unterste Zone größtenteils für Trias (ohne Fossilfund). An der untersten Zone beteiligt sich außerdem noch ein weißer hochkristalliner Kalk (Marmor), in welchem Welter unbestimmbare Korallen fand. In der Zone der Marmore des Curvèrkammes ist dieser Marmor auf das innigste mit den anderen Kalken verfaltet und in einzelnen Lagen und Nestern eingeschlossen. Er wird von beiden Autoren als Tithon angesprochen.

In die „obere Klippendecke" wird ein polygenes Konglomerat, welches Rothpletz zuerst aus den Splügener Kalkbergen als (belemnitenführendes) Liaskonglomerat beschrieben hat, gestellt. Es transgrediert am Curvèrkamm über Rofnaporphyr. Das von Heim als Taspinit beschriebene Gestein ist eine Ausbildungsform desselben. Die Autoren stellen dieses Konglomerat der Falknisbreccie gleich und sprechen ihm tithonisches Alter zu. Bemerkenswert ist, daß es in den Splügener Kalkbergen vorwiegend Gerölle enthält, welche genau allen den Gesteinsarten der Splügener Kalkberge entsprechen, wie dies auch Rothpletz schon beobachtet hat, der es als über die Trias und über die Bündnerschiefer transgredierend beschreibt. Welter will aber trotzdem diese Gerölle nicht von den Splügener Kalkbergen ableiten, sondern versucht ihre Beschaffenheit dadurch zu erklären, „daß diese Komponenten vielleicht aus Gebieten ostalpiner Fazies stammten und dann nach ihrem Absatz im Meere durch gebirgsbildende Vorgänge, welche sie ebenso erduldet haben, wie die Splügener Kalkberge, einen ähnlichen petrographischen Habitus erlangt haben". In der Brecciendecke fand Meyer über der salinaren Trias auf Plaun la Potta durch Fossilfunde bestimmten rhätischen Kalk neben verschiedenen altersunsicheren Schiefern und als oberstes Glied eine grobe Breccie, die der „Falknisbreccie" oft sehr ähnlich wird, sich von ihr aber durch den Mangel an Geröllen grünen Granites unterscheidet. Einzelne Komponenten derselben enthalten Orbitulinen. Dies und die Funde von Pentacrinen und Belemniten veranlassen Meyer, sie in die Kreide zu stellen.

Der rhätischen Decke werden die (fossilfreien) Schiefer, Sandsteine, Kalke und Dolomite des Piz Curvèr zugesprochen, welche im unteren Teile die als Leitfossil dienenden Ophiolite enthalten. Auch diese Zone wird noch von einem Band von Rofnaporphyr und der Trias zugeschobenem kristallinem Kalk und gelbem Dolomit unterlagert.

Die ostalpine Decke wird vor allem durch die Splügener Kalkberge vertreten. Welter sieht die Auflagerungsflächen derselben auf den Bündnerschiefern als eine Schubfläche an, wegen der Schollen von Falknisbreccie, welche er im Norden und Westen und an einer Stelle im Süden (ober Splügen) am Rande derselben fand. Diese Schollen sind aber im Norden alle durch Schuttstreifen getrennt von der Trias der Kalkberge. Im Westen und Norden liegt die Breccie auf Trias (Rauhwacke), welche nach Welter aber in die „obere Klippendecke" gehört, nicht zur „ostalpinen Trias". Im Süden und Osten liegt die Trias der Kalkberge teils auf Bündnerschiefer, teils auf Rauhwacke der „oberen Klippendecke". Nur an der Südseite des Weißhorns liegt nach Welters Karte und Profilen die Falknisbreccie tatsächlich unter der Trias (und über Bündnerschiefer).

Auf eine stratigraphische Gliederung der Trias der Kalkberge, deren Gesteine hochkristallin sind (Kalkmarmore, zuckerkörnige Dolomite, häufig auch Rauhwacken, teilweise von ganz gleicher Art [mit Tonschieferfetzen] wie in den lepontinischen Decken), verzichtet Welter, und hält die von Rothpletz aufgestellte für nicht richtig. Welter fand als erster Diploporen vom Typus der *Annulatae* in den dunklen Marmoren. Die Trias ist zum Teil in SO oder SSO überkippte Falten

gelegt und enthält an mehreren Stellen kleine Schollen von Rofnaporphyr eingeschlossen.

In Meyers Aufnahmsgebiet erscheint ostalpine Trias einerseits in der bekannten Dolomitkappe des Piz Toissa, anderseits wird der Rofnaporphyr von einem ausgedehnten Bereich von triadischem Dolomit am Piz Gurschus — durch Diploporenfunde Meyers bestimmt — im ursprünglichen Verbande überlagert und ein gleiches Verhalten traf Meyer weiter südlich (außerhalb des bearbeiteten Gebietes) am Averser Weißberg. Diese Trias wird am Piz Grisch von jurassischen (?) Schiefern überlagert und beide sind in gegen SO überkippte liegende Falten zusammen mit dem Rofnaporphyr gelegt. Diese sehr bemerkenswerten Verbandsverhältnisse von Diploporendolomit und Rofnaporphyr werden von Meyer aber — da sie ja mit dem Deckenschema durchaus nicht in Einklang stehen — in einem Nachtrag dahin umgedeutet, daß die „Zone der autochthonen Trias ostalpiner Habitus" in eine „südliche (?!) Trias, zum Teil normales Hangendes des Rofnaporphyrs" umgetauft wird.

Für die Einordnung des Schamsergebietes in den Deckenbau der Alpen ergibt sich nach Welter und Meyer, daß im Gegensatz zu C. Schmidt die Wurzelzone der lepontinischen Decke nicht im Rheintal liegen kann, sondern südlich des bearbeiteten Gebietes. Ferner, daß hier nicht, wie von anderen Teilen der Schweiz angenommen wird, die helvetische direkt in die lepontinische Fazies übergeht, sondern zwischen beide sich noch eine Bündnerschieferfazies einschiebt.

Der Arbeit von Welter ist eine geologische Karte im Maße 1 : 50.000 beigegeben, beide Arbeiten sind mit zahlreichen Profilen ausgestattet. Von Meyers Gebiet steht die Publikation der aufgenommenen Karte noch aus.

Welters Karte ist hauptsächlich eine tektonische. Die Farbenausscheidungen sind weniger nach petrographischen und stratigraphischen Gesichtspunkten, sondern nach der theoretischen, tektonischen Grundlage gewählt; es werden also zum Beispiel Rauhwacke und Dolomit der unteren Trias nicht einheitlich als solche ausgeschieden, sondern in drei oder vier verschiedene Ausscheidungen zerteilt: Trias der unteren, der oberen Klippendecke, der Brecciendecke etc., ebenso die Juraablagerungen. Für den, welcher an das Deckenschema nicht glaubt, verliert die Karte dadurch sehr an Klarheit, vor allem wird die Dauer ihrer Brauchbarkeit vermindert. Denn jede Änderung in der Nummerierung und Gruppierung der Decken — und eine solche ist bei einer derartigen Theorie unausbleiblich — macht die Ausscheidungen unrichtig. Es muß daher bedauert werden, daß die sicherlich große Mühe und Sorgfalt, welche an die Kartierung des Gebietes gewandt wurde, in einer Form zum Ausdruck kommt, welche ihr von vornherein einen großen Teil ihres Wertes raubt. Eine Detailkarte soll vor allem die exakte empirische Grundlage einer solchen Abhandlung sein, welche für jeden Leser ein sicheres Kriterium der daraus gezogenen Schlüsse bildet und in allem Wandel theoretischer Erklärung der dauernde Kern bleibt.

So leidet die Karte an denselben Gebrechen, welche dem theoretischen Teile beider Arbeiten innewohnen. Die stratigraphischen und tektonischen Schlüsse bewegen sich im Kreis herum: aus einem vorangenommenen — aber auch anderenorts auf ähnlichen Schlüssen basierenden — Deckenschema werden die größtenteils keine bestimmbaren Fossile liefernden Schichten in Altersstufen geteilt und gruppiert und aus den derart gewonnenen Profilen und Karten wieder die Bestätigung jenes Schemas herausgelesen. Wenn man auf Welters Karte und Profile sieht, wie jene stets gleichen Rauhwacken und Rhätdolomite in einzelnen Resten und Schollen durch das hochgradig gestörte Gebiet regellos verstreut liegen, so ist die Frage wohl berechtigt, welche Kriterien dem Autor es ermöglichen, diese Reste voneinander zu unterscheiden. Sie ließen sich ebensogut anders zusammengruppieren. Ein weißer Marmor wird dem Tithon zugesprochen, ohne jeden bestimmbaren Fossilfund; dabei ist derselbe so auf das allerengste mit ebenfalls fraglichen Triasgesteinen verquickt, daß die „Feststellung" eines jüngeren Alters gegenüber letzteren auch nicht aus der Beobachtung, sondern eben wieder mit dem vorangenommenen Schema gewonnen wird. Das auffälligste Beispiel ist aber wohl die Trias des Piz Gurschus, welche ihrem Diploporendolomit zufolge zur ostalpinen Trias gerechnet werden müßte dem Schema zuliebe aber in eine höchst fragwürdige „südliche Trias" sich verwandeln muß. Betrachtet man die Übersichtskarte bei Meyer, so sieht man, daß diese die unmittelbare Fortsetzung der „Zone der Marmore" ist und tatsächlich setzen nach der vom Autor veröffentlichten Beob-

achtung C. Schmidts die Marmorbänder jener Zone in den Piz Gurschus über und ein gleiches Verbandsverhältnis mit Diploporendolomit hat Meyer selbst am Averser Weißberg gefunden. Trotzdem gilt hier die sonst gewohnte Schlußweise nicht, weil es nicht in das vorher aufgestellte Deckenschema hineinpaßt. Es liegt gar kein Grund vor, immer die basale Rauhwacke von der „ostalpinen Trias" abzutrennen und künstlich daraus eine Vertretung anderer Triasfazies, das heißt andere Decken zu konstruieren, nachdem dieser Rauhwackenhorizont (mit Dolomit und Gips) ja auch ein Charakteristikum der sicher ostalpinen Trias ist.

Es braucht kaum mehr auf den schon von anderer Seite als solchen gekennzeichneten Kreisschluß mit den Ophiolithen der „rhätischen Decke" hingewiesen zu werden. Bemerkenswert ist aber, daß Welter selbst im Bündnerschiefer ober Safers echten Grünschiefer gefunden hat — was nach Rothpletz übrigens keine Neuigkeit ist — und aus der gemeinsamen Darstellung beider erfährt man, daß also nicht nur die rhätische Decke, sondern auch die Bündnerschieferzone basische Eruptiven enthält, trotzdem sind für die Schiefer am Piz Curvèr die Ophiolithe das Leitfossil.

Es wurde schon oben bemerkt, daß nach Meyers Darstellung geschlossen werden kann, daß die Zone der „autochthonen Trias" und jene der Marmore, welche beide in ununterbrochener Fortsetzung das gemeinsame Hangende des Rofnaporphyrs bilden, ein und dieselbe Zone sind. Anderseits muß der Diploporendolomit des Piz Gurschus mit dem Splügener Kalkberg, welcher durch seine starke Metamorphose der „Zone der Marmore" sich annähert, gleichgestellt werden, wodurch sich das tektonische Bild gänzlich umändert. Übereinstimmend zeigen das Tambohorn, Splügen und der Piz Grisch gegen SO überkippte Falten der Trias. Die Falknisbreccie muß ihrer Geröllführung nach als Transgressionsbildung, einerseits über Rofnaporphyr, anderseits über die Trias der Kalkberge aufgefaßt werden, denn jene Erklärung Welters für die Geröllführung ist keiner vorurteilsfreien Diskussion fähig.

Für die Tektonik der Curvèrkette ist die Wiederkehr des Rofnaporphyrs an der Basis jeder Decke charakteristisch. Gerade diese Struktur spricht aber durchaus nicht für Überfaltungsdecken, welche weit von Süden hergekommen sind.

Es ist zunächst sehr bemerkenswert, daß bei allen diesen Deckenprofilen beiderseits des Rheins, immer nur die Schichtfolge vom ältesten bis zum jüngsten Schichtglied, aber keine umgekehrte Wiederholung der ganzen oder eines Teiles dieser Schichtfolge vorhanden ist, also keine liegenden Falten und keine verquetschten Mittelschenkel, sondern echte Überschiebungen, typische Schuppenstruktur „keine Andeutung einer Verfaltung, kein noch so winziger Rest eines verkehrt liegenden Mittelschenkels, keine Schichtumbiegung, sondern dachziegelartig einander überlagert" (Welter). Es liegt eine (von den Autoren vielleicht nicht beabsichtigte?) Weiterentwicklung der Deckentheorie, beziehungsweise eine Rückkehr zu Schardt, gegenüber Lugeon, Termier, Heim und Anderen darin, daß eine derartige Struktur als charakteristische Decken-Struktur bezeichnet wird. Die Wiederkehr des Rofnaporphyrs spricht aber gewiß eher für einen lokalen Charakter jener Schuppenbildung, denn das Massiv des Rofnaporphyrs endet ja am Südrand der dargestellten Aufnahmsgebiete und in dem fernen Süden, wo alle diese vier Fazies sich immer noch auf Rofnaporphyr abgelagert haben sollen, ist ja längst keiner mehr da, sondern ganz andere kristalline Gesteine und Massive. Die Falte oder der Vorschub des Rofnaporphyrs selbst reicht ja auch nach den beiden Autoren wenig weit südwärts und ist in ihrem schematischen Profil viel weiter gezeichnet als festgestellt werden kann, da die Quetschzone Splügenpaß—Splügen, welche offenbar zu dieser Konstruktion herhalten mußte, im Streichen geschnitten wird und kein Anhaltspunkt vorliegt, sie weiter unter die Rofnamasse hinein zu ziehen.

Und wenn aus dem Schuppenbau des Curvèrkammes ein Schluß auf die Richtung der Bewegung gezogen werden soll, so kann dieser nur, wie Meyers Profile zeigen, auf eine gegen West gerichtete Bewegung gezogen werden, wofür auch das nordsüdliche Ausstreichen der Zonen spricht. Das NO-Streichen, stellenweise auch meridionale Streichen (nach Rothpletz sind die Bündnerschiefer in NS streichende Falten gelegt), paßt wenig zu dem Nordschub, ebensowenig die gegen S (SO) gerichteten überkippten Falten der Trias, für welche die Deckentheoretiker den bequemen Ausdruck „Rückfaltung" besitzen.

(W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

№ 10. 1910.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

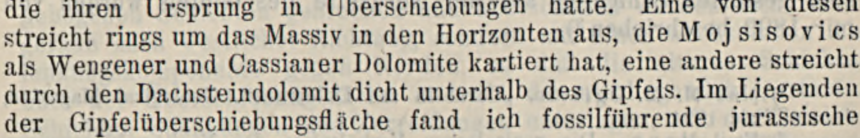
Bericht vom 31. Juli 1910.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Maria M. Ogilvie-Gordon, D. Sc. Ph. D. F. L. S. Die Überschiebung am Gipfel des Sellamassivs in Südtirol.

Als ich im Sommer 1893 das Sellamassiv kartierte, hatte ich die Karte der österreichischen geologischen Reichsanstalt, die von dem verstorbenen Herrn von Mojsisovics[1]) herausgegeben war, bei mir. Nach dieser Karte ist das Massiv zusammengesetzt aus einer gleichförmigen Schichtfolge von Wengener und Cassianer Dolomit, Raibler Schichten und Dachsteindolomit, und da die Schichtung nahezu horizontal ist, so würde die Mächtigkeit der aufeinanderfolgenden Horizonte an der Nord- und Westseite solchermaßen berechnet zirka 500 *m* Wengener und Cassianer Dolomit, zirka 100 *m* Raibler Schichten und zirka 300 *m* Dachsteindolomit betragen, welch' letzterer sich etwa von Höhenkurve 2840—3152 *m*, der Gipfelhöhe des Boé, erstrecken würde. Nach der Karte von Mojsisovics scheinen die Wengener und Cassianer Dolomithorizonte von West nach Ost in gleichalterige Wengener und Cassianer Tuffe überzugehen, so daß auf der Ostseite des Sellamassivs nur noch an einigen Stellen Dolomit von nicht mehr als 100 *m* Mächtigkeit vorhanden ist.



Statt dessen beobachtete ich eine Wiederholung von Schichten, die ihren Ursprung in Überschiebungen hatte. Eine von diesen streicht rings um das Massiv in den Horizonten aus, die Mojsisovics als Wengener und Cassianer Dolomite kartiert hat, eine andere streicht durch den Dachsteindolomit dicht unterhalb des Gipfels. Im Liegenden der Gipfelüberschiebungsfläche fand ich fossilführende jurassische

[1]) E. Mojsisovics von Mojsvár, „Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien". Wien 1879.

Schichten, deren Mächtigkeit gegen Osten rasch abnimmt infolge der geneigten Schnittfläche. Diese Überschiebung hatte ich im Jahre 1894 bekanntgegeben [1]), ebenso wie einige Vertikalverwerfungen, welche die Über- und Unterschiebungsmassen in NNO—SSW, N—S, O—W und anderen Richtungen durchsetzen. Das Streichen der Überschiebungsflächen habe ich als wechselnd zwischen den NNO—SSW und N—S-Richtungen beschrieben, bei im allgemeinen östlichem Einfallen.

Indessen bemerkte ich eine Reihe von Komplikationen, die mir durchaus nicht hinreichend erklärt schienen durch die Annahme einer gewöhnlichen Überschiebung in einer einzigen bestimmten Richtung. So fand ich allenthalben eine eigentümliche lokale Anhäufung von Druckwirkungen, einen raschen Wechsel in der Neigungsrichtung der Überschiebungsfläche und in der Schichtmächtigkeit oder gar völliges Verschwinden bei gelegentlichen vertikalen Querbrüchen, alles Erscheinungen, die mir so seltsam vorkamen, daß ich mit der Veröffentlichung meiner gesamten Beobachtungen zögerte, bis ich das Gelände von neuem untersuchen konnte. Im Jahre 1894 wagte ich nur anzudeuten, daß in der Gegend der Sella und von Buchenstein bedeutende Überschiebungen im allgemeinen in Ost-Westrichtung stattgefunden haben, daß aber jede Hauptüberschiebungsebene von vielen kleineren Störungen vertikaler und horizontaler Natur in verschiedenen Richtungen begleitet sei und daß diese kleineren Begleitstörungen oft mehr Druckwirkungen, bedingt durch die Verschiedenartigkeit der Gesteinsbeschaffenheit, aufweisen, als die Hauptschubmassen. Erst im Jahre 1898 war es mir wieder möglich, in die Dolomiten zu reisen. Ein leider nur kurzer Aufenthalt genügte aber doch, mich zu überzeugen, daß meine tektonischen Beobachtungen, die ich im Jahre 1893 gemacht hatte, in der Hauptsache doch richtig seien und zur Veröffentlichung drängten.

Emil Haug [2]) war der einzige, der vor mir im Jahre 1889 Schichtstörungen am Boégipfel beobachtet hat. Er bemerkte „häufige Biegungen und kleinere Brüche" in den Dachsteinschichten nahe dem Gipfel, doch sah er die ganze Schichtfolge als normal an und übersah die jurassischen Schichten auf der Westseite des Gipfels. Sein Hauptaugenmerk war auf die Neokomschichten nördlich des Boégipfels gerichtet, die er mit einer basalen Breccie als dem Dachsteinkalk auflagernd beschrieb. In jener Breccie sah er das Ergebnis der Kreidetransgression, durch welche der Jurakalk weggeführt worden war. Zu dieser Auffassung war er gekommen, weil er den liegenden Jurakalk irrtümlich für Dachsteinkalk nahm. Das Vorkommen jurassischer Schichten auf der Westseite und ihre Fortsetzung in den sehr gestörten Schichten auf der Nordseite des Gipfels wurden von mir 1899 beschrieben [3]).

---

[1]) Miss M. M. Ogilvie, „Coral in the Dolomites". Geological Magazine, Jan. u. Feb. 1894.

[2]) Emil Haug, „Die geologischen Verhältnisse der Neokomablagerungen der Puezalpe". (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1887.)

[3]) Mrs. M. M. Ogilvie-Gordon, „The Torsion-Structure of the Dolomites". Quart. Journ. Geol. Soc. 1899, Bd. LV, London. (Pp. 605—7, Figs. 14, 15, 16, 18, 19 and Geological Map.)

Ich unterschied drei Haupthorizonte: *a*) grauen liassischen Kalk mit Ammonitenresten, die der *Aegoceras angulatum*-Zone angehören; *b*) ziegelrote Mergel und Kalke mit zahlreichen Ammoniten, die aber so schlecht erhalten waren, daß ich zu keiner Bestimmung gelangte; *c*) den obersten Kalk mit *Haploceras Stacyzii;* zusammen mit diesen höheren Horizonten sah ich lokal hornsteinführende Mergel und Kalke, die Haug den Neokomschichten der Puezalpe verglich. Da ich aber keine Fossilien darin finden konnte, wagte ich nicht, sie von den jurassischen Schichten abzutrennen.

In bezug auf die Gipfelüberschiebung beschrieb ich sie als eine Fläche, die von Westen unterhalb der Boéspitze und Cresta strenta mit wenig Neigung gegen Osten durchzog, auf der der Dachsteindolomit des Gipfelrückens auflag, wie eine unabhängige Schubdecke über schiefgeschnittenen Schichten des Dachsteindolomits und jüngerer Horizonte. Ich schilderte, daß diese schiefgeneigte Bruchfläche sich rings um das Gipfelmassiv verfolgen läßt, daß sie sich von der Westseite aus angefangen, nach Norden zur Eisseespitze, wo sie mehr südwärts geneigt ist, ferner von dort über der Eisseeterrasse im Osten, wo sie fast horizontal lagert, und schließlich um die Südseite herum bis wieder zum Ausgangspunkte im Westen zieht.

Zwei Tatsachen schienen mir bei meiner ersten Untersuchung des Boémassivs in Zusammenhang zu stehen:

1. Das Vorkommen einer liegenden *C*-förmigen Faltung in den unterschobenen jurassischen Schichten nahe der Eisseespitze, wobei die Achse der Faltung ungefähr N—S gerichtet und der Kern der Falte nach Ost und Südost eingesenkt ist.

2. Die Tatsache, daß der Dachsteindolomit an der Boéspitze von O nach W und an der Eisseespitze scheinbar von S nach N, beziehungsweise NW überschoben war.

Ich habe daher sorgfältig bei meinem wiederholten Besuch im Jahre 1898 nach Beweisen gesucht, ob nicht auch der Dachsteindolomit an dieser von Osten nach Westen liegenden Falte teilnimmt, fand aber keine sichtbare Kontinuität zwischen dem Dachsteindolomit, der an der Basis der Falte liegt, und dem daraufliegenden Dolomit. Im Gegenteil fand ich im Osten wie im Westen eine völlige Trennung der Gipfelscholle von dem basalen Felsen des Hochplateaus vor. Ich bemerkte, daß die überschobenen Schichten eine sattelförmige Biegung zeigen und gab hierfür die Erklärung, daß diese Verbiegung in der oberen Trias zu einer Zeit entstand, in der horizontaler Druck am stärksten in der Ost-Westrichtung war, während gleichzeitig auch schwächere N—S-Druckrichtungen tätig waren; daß ferner die aufgebogenen Schichten gebrochen und überschoben wurden nicht allein gerade nach westlicher Richtung, sondern mit einer wechselnden Ablenkungskomponente gegen Norden, so daß die älteren Schichten über der Überschiebungsfläche und die darunterliegenden gestauten Schichten Spannungen und Zerreißungen unterlagen, mit der Tendenz zu merkwürdigen Verdrehungen und Verzerrungen, die differentiale Verhältnisse in bezug auf die Überschiebungsebene aufwiesen.

Dabei machte ich darauf aufmerksam, daß auch die späteren Brüche, die sowohl die über- wie unterliegenden Schollen durch-

setzen, kein einfaches System bildeten, sondern bald konvergieren, bald divergieren in einer Weise, die sich vereinigen ließe mit einer Erklärung, die auf einem Interferenzsystem der Druckkräfte in der Erdkruste beruht.

Die Zertrümmerung der Schichten und das Verschwinden ganzer Horizonte wurden nach dieser Erklärung leicht verständlich als lokale Deformierung in Verbindung mit der Überschiebungsstruktur. Die gleiche Erscheinung findet sich auch bei den tieferliegenden Überschiebungsebenen in den tieferen Horizonten des Sellamassivs (Cassianer und Wengener Schichten): „Merkwürdige Verschiedenheiten in der Mächtigkeit der Schichten zeigten sich sowohl bei den Wengener und Cassianer Schichten wie bei den jurassischen. Derartige Erscheinungen hatte man bisher primären Ursachen zugeschrieben — Bodenunebenheiten während der Sedimentation, Korallbildung etc. Aber diese speziellen, an der Sella beobachteten Vorkommnisse sind verursacht durch verwickelte Schiebungen, infolge von Torsionsbewegungen in der Erdkruste“ (l. c. pag. 611 und 612).

Es scheint, daß wenige Geologen meinen Gebrauch des Wortes Torsion gebilligt haben, auch nicht die Verwendung solcher Ausdrücke wie „involute“ und „evolute“ für Differentialbewegungen bei diesen Überschiebungen in den Dolomiten. Aber wenn man auch meinen Versuch einer Erklärung der Erscheinungen außer acht läßt, so sind heute meine Beobachtungen vom Jahre 1893 über die überschobene Lage des Dachsteindolomits des Boégipfels und das Vorhandensein gefalteter und unterschobener jüngerer Schichten doch bestätigt, und zwar von zwei Seiten.

1. Durch eine kurze Untersuchung der Gipfelregion im Jahre 1908 während eines gemeinsamen Besuches von Professor Rothpletz, Herrn von Klebelsberg und mir.

2. Durch die letzte Publikation von Fräulein Marthe Furlani[1]), welche begünstigt durch die inzwischen auf dem Hochplateau erbaute Bamberger Hütte imstande war, während eines oder zweier Sommer längere Zeit dort zu verweilen und genauere Beobachtungen zu machen, als es in früheren Jahren möglich war, wo es noch keine Alpenvereinshütte gab und ich jeden Morgen vom Fuße des Berges aus ansteigen mußte. Fräulein Furlanis Schrift ist von großem Interesse und bringt eine klare Darlegung ihrer Beobachtungen und der Schlüsse, zu denen sie sich als berechtigt erachtet. Ich schätze ihre Resultate nicht gering ein, aber in gewissen Punkten bin ich anderer Meinung, sowohl auf Grund meiner früheren eigenen Beobachtungen als der späteren vom Jahre 1908.

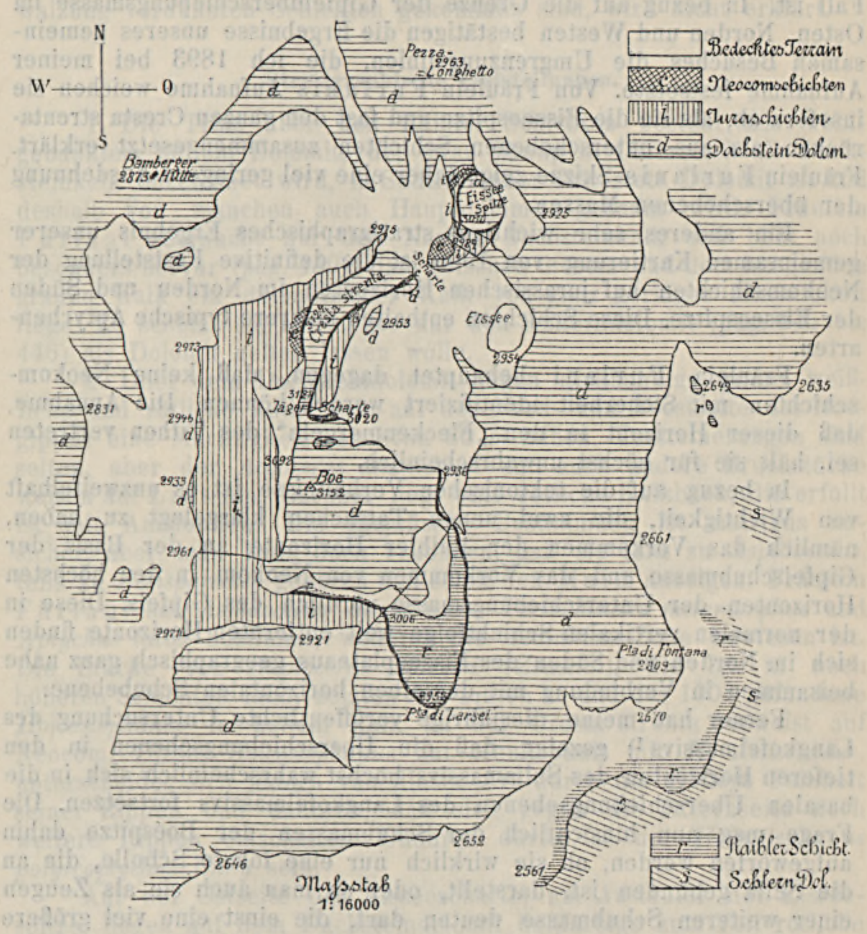
Nebenstehende geologische Kartenskizze zeigt die geologischen Beobachtungen, die im Jahre 1908 während zweier Tage von Herrn Professor Rothpletz, Herrn von Klebelsberg und mir auf dem Hochplateau gemacht wurden. Sie macht keinen Anspruch darauf, eine detaillierte Aufnahme zu sein, die ja bei nur so kurzem Aufenthalt nicht in Frage kommen kann, aber sie mag dazu dienen, den gegen-

---

[1]) Frl. Marthe Furlani, „Zur Tektonik der Sellagruppe in Gröden“. Mitteil. d. geol. Ges., Wien II 1909, pp. 445—461, Taf. XVI, XVII.

wärtigen Stand unserer Kenntnisse zu zeigen und die Verschiedenheit einiger Anschauungen im Vergleich mit denen von Fräulein Furlani zu erklären.

Wenn man diese Kartenskizze vergleicht mit meiner Grundskizze der Verbreitung der Gipfeldeckscholle (l. c. Fig. 10, 1899) oder mit meiner geologischen Karte des Sellamassivs (l. c. Pl. XL,



Geologische Skizze der Umgebung des Boégipfels.

1899), so ersieht man, daß in der späteren Kartenskizze die Überschiebungsmasse sich weiter südwärts erstreckt und Raibler Schichten unterhalb des Dachsteindolomits des Gipfels und oberhalb des Dachsteindolomits der Punta di Larsei einschließt. Diese Raibler Schichten finden sich in der Höhe der 3000 *m*-Kurve, das ist etwa 350 *m* über dem Vorkommen der Raibler Schichten auf dem Vallon oder der östlichen Abdachung des Sellamassivs. Professor Rothpletz war es, der die *Myophoria Kefersteinii* in den gelb verwitternden Felsen

südlich des Gipfelrückens bemerkte und wir fanden dann eine weitreichende Oberflächenbedeckung von Raibler Schichten, die diskordant dem unterschobenen und fast horizontalen Dachsteindolomit auflagern. Wir fanden andere typische Fossilien und es zeigte sich, daß die Raibler Schichten hier mergelig und nicht dolomitisiert waren im Gegensatz zu den Raibler Schichten in niedrigerem Niveau in der normalen Schichtfolge der Pordoispitze, wo dies in hohem Maße der Fall ist. In bezug auf die Grenze der Gipfelüberschiebungsmasse im Osten, Norden und Westen bestätigen die Ergebnisse unseres gemeinsamen Besuches die Umgrenzungslinien, die ich 1893 bei meiner Aufnahme festsetzte. Von Fräulein Furlanis Aufnahme weichen sie insofern ab, als sie die Eisseespitze und fast den ganzen Cresta strentarücken als aus unterschobenen Schichten zusammengesetzt erklärt. Fräulein Furlanis Skizze zeigt daher eine viel geringere Ausdehnung der überschobenen Massen.

Ein anderes sehr wichtiges stratigraphisches Ergebnis unserer gemeinsamen Kartierung von 1908 ist die definitive Feststellung der Neokomschichten auf jurassischen Horizonten im Norden und Süden der Eisseespitze. Diese Schichten enthalten mehrere typische Aptychenarten.

Fräulein Furlani behauptet dagegen, daß keine Neokomschichten mit Sicherheit identifiziert werden können. Die Annahme, daß dieser Horizont in den „Fleckenmergeln" des Tithon vertreten sei, hält sie für höchst unwahrscheinlich.

In bezug auf die tektonischen Verhältnisse ist es unzweifelhaft von Wichtigkeit, die zwei neuen Tatsachen klargelegt zu haben, nämlich das Vorkommen der Raibler Horizonte an der Basis der Gipfelschubmasse und das Vorkommen von Neokom in den höchsten Horizonten der Unterschiebungsmasse nördlich des Gipfels. Diese in der normalen vertikalen Schichtfolge weit entfernten Horizonte finden sich im Norden und Süden des Eisseeplateaus geographisch ganz nahe beisammen in Verbindung mit derselben horizontalen Schubebene.

Ferner hat meine diesjährige veröffentlichte Untersuchung des Langkofelmassivs[1]) gezeigt, daß die Überschiebungsebenen in den tieferen Horizonten des Sellamassivs höchst wahrscheinlich sich in die basalen Überschiebungsebenen des Langkofelmassivs fortsetzen. Die Frage mag nun hinsichtlich der Schubmassen der Boèspitze dahin aufgeworfen werden, ob sie wirklich nur eine lokale Scholle, die an die Sella gebunden ist, darstellt, oder ob man auch sie als Zeugen einer weiteren Schubmasse deuten darf, die einst eine viel größere Ausdehnung hatte.

Der einzige Weg, um zu einer befriedigenden Erklärung zu gelangen, wird der sein, die anderen sogenannten isolierten Sedimentationsbecken auf den Hochterrassen der Gardenazza und des Fanesmassivs einer erneuten gründlichen Untersuchung zu unterziehen.

Nach Fräulein Furlani sollen es keine Verwerfungen und eigentliche Überschiebungen, sondern nur eine Gipfelfaltung sein, welche

[1]) Mrs. M. M. Ogilvie-Gordon, „The Thrust-Masses in the Western District of the Dolomites" (Trans. Edin. Geol. Soc. 1909—10).

die so lange übersehenen Jura- und Kreideschichten unter den Dachsteindolomit gebracht haben. Die Faltung kam von Osten und blieb auf das Gipfelplateau der Sella beschränkt, gleichwohl wurde dabei der ganze Mittelschenkel (100 *m*) und im Liegendschenkel der graue Kalk (30 *m*) und stellenweise auch der ganze Dachsteindolomit (300 *m*) des Hangendschenkels ausgewalzt. Wie eine so kurze, auf engen Raum beschränkte Faltung so mächtige Kalk- und Dolomitmassen vollständig auswalzen kann und wohin diese durch Auswalzung verdünnten Schichten gekommen sind, wird nicht erklärt.

Stratigraphische Feststellungen.

1. Die Trias über den Raibler Schichten besteht aus wohlgebanktem hellem Dolomit, der zwar häufig in Österreich als Dachsteinkalk bezeichnet wird, in Südtirol aber fast stets Dolomit ist und deshalb von manchen auch Hauptdolomit genannt wird. Fräulein Furlani gebraucht nur den Namen Dachsteinkalk und hebt noch besonders hervor (pag. 450), daß zwischen diesem und dem hangenden grauen Kalk ein dolomitischer Kalk von ganz geringer Mächtigkeit liege. Es scheint so, als ob sie nur den Schlerndolomit (pag. 445 bis 446) als Dolomit gelten lassen wolle.

2. Über dem Dachsteindolomit liegen dickbankige graue, weißliche und rötliche Kalke, die auf der Nord- und Westseite des Boégipfels eine Mächtigkeit von etwa 30 *m* haben. Versteinerungen sind selten, aber der *Aegoceras angulatum* und auch andere Bruchstücke weisen auf Lias hin. Darüber liegt eine rötliche Kalkbank, die erfüllt ist mit Ammoniten. Die spezifische Bestimmung ist meistens unsicher, aber man kann doch erkennen, daß sie teils zu *Aspidoceras*, teils zu *Perisphinctes* gehören und somit den Malm anzeigen. Fräulein Furlani hat *Aspidoceras acanthicum*, *Perisphinctes metamorphus* und *Aptychus latus* bestimmt, wodurch die *Acanthicus*-Zone bewiesen ist. Die Stücke von *Haploceras Stazyzii* (*Zeuschn*), die ich in noch höheren Schichten fand, zeigten das Tithon an und der 1908 gefundene *Holcostephanus* in hellem Kalk an der Cresta strenta verweist auf Neocom. Dieser *Holcostephanus* hat Ähnlichkeit mit *H. Astierianus*, unterscheidet sich jedoch von dieser Art durch die größere Feinheit seiner Rippen und dadurch, daß sich gegen die Externseite noch weitere Rippen einschalten. Dadurch dürfte es der *Holcostephanus polytroptychus Uhlig* sein.

Auf der Ostseite der Eisseescharte, am Ausläufer der Eisseespitze, liegen auf dem Dachsteindolomit hellfarbige zum Teil rötliche Kalke, die Fräulein Furlani für ein Äquivalent der „grauen Kalke" hält. Sie sind nicht sehr mächtig und Haug hat sie 1887 für Dachsteinkalk angesprochen. Versteinerungen sind darin noch nicht gefunden worden. Ebendort liegt darüber eine Breccienschicht mit kleinen bis bohnengroßen, teils abgerollten, teils kantengerundeten Stückchen eines hellen Dolomits und vielen kleinen Brauneisenerzkörnern. Darüber folgen wenig mächtige rote Kalksteine und dann weißliche, grünliche bis rötliche, dünnbankige bis schieferige Neocomkalke und Mergel mit Hornsteinausscheidungen. Schon 1887 hat

Haug diese Schichten ins Neocom gestellt; Fräulein Furlani hielt dies, wie oben erwähnt, nicht für wahrscheinlich.

Wir fanden jedoch eine Anzahl von Aptychen, unter denen sich ein kleiner als *Aptychus noricus Winkler*, ein anderer als *aff. A. seranonis* bestimmen ließ.

An der Eisseespitze liegen somit über dem Dachsteindolomit helle und rote Kalke mit der eingeschalteten Breccie, die wahrscheinlich zum Jura gehören, und darüber Neocom.

3. Auf der im SO des Boégipfels sich ausbreitenden, geneigten Plateaufläche der Punta di Larsei liegen gelblich-graue Mergel und Kalke über dem Dachsteindolomit, der das weitausgedehnte Plateau der Sellagruppe allerorten krönt und dem am Boé selbst der eben beschriebene Jurakalk aufgelagert ist. In einer Lumachelle, die aus Muschelschalen und kleinen Oolithen besteht, steckt vorzüglich erhalten die echte *Myophoria Kefersteinii*. Wir haben hier also Raibler Schichten, die sich bis an den Dachsteindolomit, welcher als Kappe der Sella aufgesetzt ist, heranziehen und anscheinend von demselben überlagert werden. Auch auf der Nordseite des Boé, zwischen dem Gipfel und der Jägerscharte, kommen dieselben am Ostgehänge etwa 60 *m* südöstlich von jener Scharte und etwas unterhalb derselben zum Vorschein. Die Erosion hat dort den Dolomit soweit angenagt, daß als seine Unterlage Gesteine hervorschauen, die petrographisch mit den Raibler Schichten die größte Ähnlichkeit haben, so daß sie als solche gelten können, obschon Versteinerungen darin nicht zu finden waren.

Entgegen dem sicheren Ausspruche von Fräulein Furlani (pag. 459), daß Raibler Schichten am Gipfelaufbau des Boé nicht teilnehmen, ist dies somit doch der Fall, und damit wird ihre Annahme einer lokalen Überfaltungserscheinung als ungenügend erklärt.

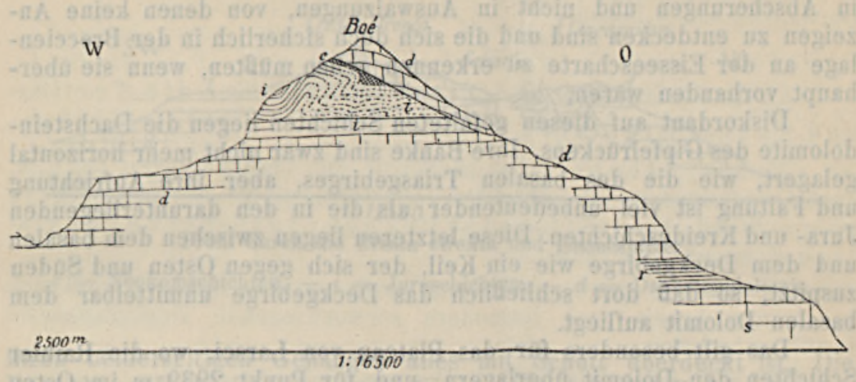
Tektonische Verhältnisse.

Wie aus der beiliegenden Karte hervorgeht, ruht der Gipfelaufsatz des Sellamassivs auf Dachsteindolomit, der sich rings um denselben als ein weites Plateau ausdehnt, das von tiefen, zum Teil Verwerfungsspalten folgenden Schluchten durchschnitten ist. Die Erosion hat die ursprünglich fast ebene Oberfläche des Dachsteindolomits stark modelliert und in eine Art von Treppenlandschaft umgewandelt, aus der vereinzelte Felstürme aufragen. Von den jüngeren Jurasedimenten ist alles der Erosion zum Opfer gefallen mit Ausnahme derjenigen, welche dem Boégipfelaufsatz als Basis dienen.

Das Dachsteindolomitplateau fällt gegen außen meist mit steilen, bis 300 *m* hohen Wänden in die Tiefe ab, an deren Fuß eine schräg geböschte Terrasse vorspringt, die fast das ganze Massiv rings umgibt. Diese aus Raibler Schichten gebildete Terrasse ruht ihrerseits auf dem Schlerndolomit, der, ähnlich wie der Dachsteindolomit, mit steilen Wänden nach außen in die Tiefe absinkt.

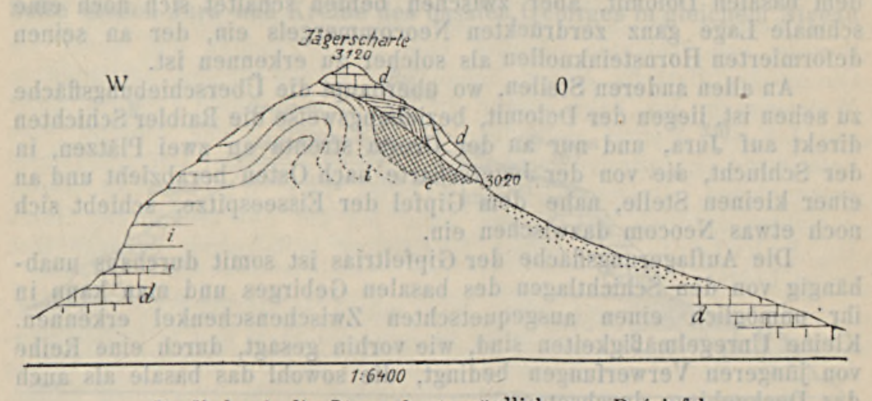
In erstaunlichem Gegensatze zu dieser Einfachheit des Aufbaues stehen die Schichtenverbiegungen von Jura und unterer Kreide des Gipfelaufsatzes. Die unteren Jurabänke liegen zwar auf der West-

seite des Boé noch horizontal, aber alle oberen darüber sind so stark gefaltet, daß dies selbst dem Topographen Aegerter als etwas Eigenartiges aufgefallen ist und er dieselben in der Felszeichnung auf der Karte zum Ausdruck gebracht hat. An diesen zusammengestauchten Mulden und Sätteln nimmt die darunterliegende Trias aber nicht den geringsten Anteil. Sie ist offenbar den horizontalen



Profil durch den Boégipfel W—O.

c = Neokomschichten. — *i* = Juraschichten. — *d* = Dachsteindolomit.
r = Raibler Schichten. — *s* = Schlerndolomit.



Profil durch die Jägerscharte nördlich vom Boégipfel.

c = Neokomschichten. — *i* = Juraschichten. — *d* = Dachsteindolomit.
r = Raibler Schichten.

Druckkräften nicht ausgesetzt gewesen, welche die Faltung hervorriefen und die entsprechend dem vorherrschenden Streichen und Fallen, wie ich schon 1894 erklärt habe, eine ungefähr ost-westliche Richtung gehabt haben müssen.

Es wurden somit diese jüngeren Jura- und Neocomsedimente, die hier gleich unter der überschobenen Masse lagen, selber gegen Westen hingeschoben und gleichzeitig zusammengestaucht, verzerrt

und zerrissen. Daraus erklärten sich einerseits die starken mechanischen Störungen, die in den gefalteten Bänken in Form von Drucksuturen, Kalzitgängen und sich kreuzenden Zerklüftungen auftreten und auch den ungünstigen Erhaltungszustand der Versteinerungen bedingen, anderseits die wechselnde Mächtigkeit der Jurakalke. An der Eisseespitze zum Beispiel fehlen teils die liassischen Kalke ganz, teils sind sie nur sehr schwach entwickelt. Die Ursache liegt offenbar in Abscherungen und nicht in Auswalzungen, von denen keine Anzeigen zu entdecken sind und die sich doch sicherlich in der Breccienlage an der Eisseescharte zu erkennen geben müßten, wenn sie überhaupt vorhanden wären.

Diskordant auf diesen gefalteten Schichten liegen die Dachsteindolomite des Gipfelrückens. Ihre Bänke sind zwar nicht mehr horizontal gelagert, wie die des basalen Triasgebirges, aber ihre Aufrichtung und Faltung ist viel unbedeutender als die in den darunterliegenden Jura- und Kreideschichten. Diese letzteren liegen zwischen dem basalen und dem Deckgebirge wie ein Keil, der sich gegen Osten und Süden zuspitzt, so daß dort schließlich das Deckgebirge unmittelbar dem basalen Dolomit aufliegt.

Das gilt besonders für das Plateau von Larsei, wo die Raibler Schichten den Dolomit überlagern, und für Punkt 2939 *m* im Osten des Boégipfels, wo Dolomit auf Dolomit liegt. Auch auf der SW-Seite der Eisseescharte an dem unter dem „Tisch“ vorspringenden Dolomitabsatz in einer Höhe von ungefähr 2960 *m* liegt die Deckscholle auf dem basalen Dolomit, aber zwischen beiden schaltet sich noch eine schmale Lage ganz zerdrückten Neocommergels ein, der an seinen deformierten Hornsteinknollen als solcher zu erkennen ist.

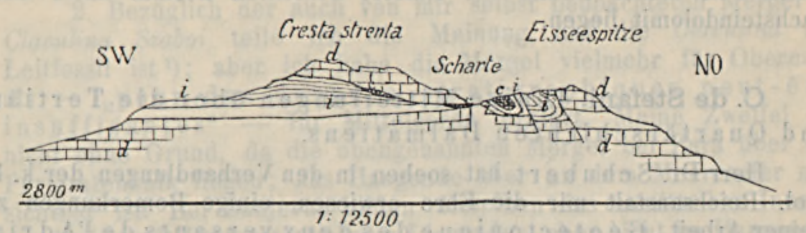
An allen anderen Stellen, wo überhaupt die Überschiebungsfläche zu sehen ist, liegen der Dolomit, beziehungsweise die Raibler Schichten direkt auf Jura, und nur an der Cresta strenta an zwei Plätzen, in der Schlucht, die von der Jägerscharte nach Osten herabzieht und an einer kleinen Stelle, nahe dem Gipfel der Eisseespitze, schiebt sich noch etwas Neocom dazwischen ein.

Die Auflagerungsfläche der Gipfeltrias ist somit durchaus unabhängig von den Schichtlagen des basalen Gebirges und man kann in ihr unmöglich einen ausgequetschten Zwischenschenkel erkennen. Kleine Unregelmäßigkeiten sind, wie vorhin gesagt, durch eine Reihe von jüngeren Verwerfungen bedingt, die sowohl das basale als auch das Deckgebirge durchsetzen.

Diese jüngeren Verwerfungen hat Fräulein F u r l a n i nicht gesehen und sie stellt für zwei derselben die Existenzmöglichkeit sogar ausdrücklich in Abrede. Dem gegenüber ist zu bemerken, daß die drei an der Eisseespitze eines Beweises gar nicht bedürfen, weil sie als solche unmittelbar zu sehen sind. Zwei davon, zwischen dem Gipfel und Punkt 2984, haben allerdings keine sehr bedeutende Sprunghöhe, aber man darf nicht vergessen, daß nicht nur die vertikale, sondern auch die horizontale Schubweite in Betracht kommt, von deren Größe wir im gegebenen Falle jedoch noch keine Kenntnis haben. Die Verwerfung im Norden der Eisseespitze ist wichtig, weil sie zugleich für die jetzige Verbreitung der Schubdecke die Nord-

begrenzung bildet. Auf ihrer gegen Süden geneigten Fläche ist die Schubdecke samt ihrer Unterlage in die Tiefe gesunken, so daß Jura und Kreide jetzt im Niveau des Dachsteindolomits liegen.

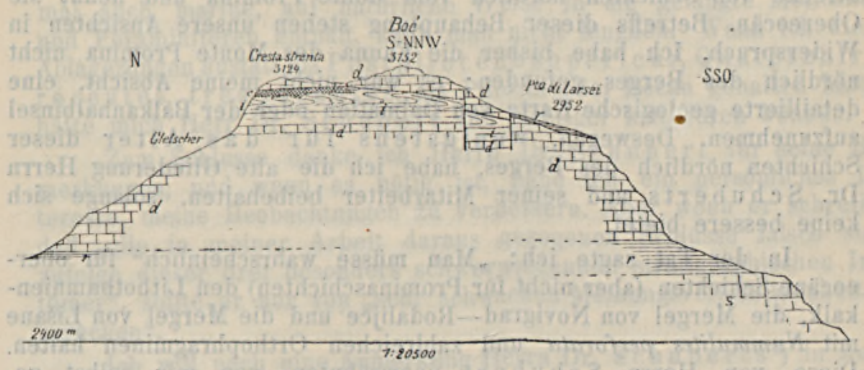
Eine vierte Verwerfung setzt jedenfalls quer über die Eisseescharte herüber und trennt die Eisseespitze von der Cresta strenta. Die Spalte selbst ist freilich nicht zu sehen, weil auf der Scharte und



Profil durch die Cresta strenta und Eisseespitze.

c = Neokomschichten. — i = Juraschichten. — d = Dachsteindolomit.

ihren beiderseitigen Gehängen alles mit Schutt überdeckt ist. Die Bemerkung Fräulein F u r l a n i s (pag. 456), daß die Kalkbänke der Cresta strenta sich ununterbrochen auf dem Nordhang der Eisseespitze fortsetzen, steht mit den Tatsachen in Widerspruch. Der Dolomit der Cresta strenta zieht sich bis zur Scharte vor und auf der anderen Seite stehen Jura und Kreide des basalen Gebirges in gleichem Niveau



Profil durch das Boémassiv N—SSO.

c = Neokomschichten. — i = Juraschichten. — d = Dachsteindolomit.
r = Raibler Schichten. — s = Schlerndolomit.

an. Die durch die Erosion dort schon entfernte Dolomitdecke lag jedenfalls erheblich höher als im Westen. Die Masse der Cresta strenta ist also auf einer Verwerfung abgesunken.

Auch auf der Südseite des Boégipfels lassen sich zwei Verwerfungen sicher feststellen, die in vorstehender Figur dargestellt sind. Sobald die Verwerfungen in den monotonen Dachsteindolomit eintreten,

erschwert sich ihr Auffinden sehr und es bleiben über den Verlauf dieser zwei südlichsten Verwerfungen einige Zweifel bestehen.

Das hauptsächlichste Ergebnis der zweitägigen Begehung ist also die Feststellung, daß auf dem Gipfel der Sella über Kreide, Jura und Trias nochmals eine Lage von oberer Trias ruht und daß die Auflagerungsfläche gegen Osten geneigt ist sowie, daß im südlichen Teil dieser Decke die Raibler Schichten normal unter dem Dachsteindolomit liegen.

C. de Stefani. Einige Mitteilungen über die Tertiär- und Quartärschichten Dalmatiens.

Herr Dr. Schubert hat soeben in den Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt mir die Ehre erwiesen, einige Bemerkungen zu meiner Arbeit „Géotectonique des deux versants de l'Adriatique" zu veröffentlichen.

Herr Dr. Schubert gelangt darin zu dem Schlusse, daß sich in meiner Arbeit drei besonders schwerwiegende stratigraphische Irrtümer befinden.

Ich will daher jetzt die Sache ganz kurz besprechen.

1. Das Alter der Schichten vom Monte Promina.

Ich fasse sie als Unteroligocän auf, indem ich mich auf das Vorkommen der Flora, der Molluskenarten und eines *Amphitragalus* beziehe. Herr Dr. Schubert hält für Prominaschichten eine lange Strecke von Schichten nördlich vom Monte Promina und nennt sie Obereocän. Betreffs dieser Behauptung stehen unsere Ansichten in Widerspruch. Ich habe bisher die Fauna des Monte Promina nicht nördlich des Berges gefunden: es war nicht meine Absicht, eine detaillierte geologische Karte von Dalmatien oder der Balkanhalbinsel aufzunehmen. Deswegen, wenigstens für das Alter dieser Schichten nördlich des Berges, habe ich die alte Gliederung Herrn Dr. Schuberts und seiner Mitarbeiter beibehalten, solange sich keine bessere bietet.

In der Tat sagte ich: „Man müsse wahrscheinlich" für obereocäne Schichten (aber nicht für Prominaschichten) den Lithothamnienkalk, die Mergel von Novigrad—Rodalijce und die Mergel von Lišane mit *Nummulites perforata* und zahlreichen Orthophragminen halten. Diese, von Herrn Schubert unerwähnten, von mir selbst gesammelten Fossilien sind nicht am Monte Promina zu finden.

Ebenso habe ich auf Grund zahlreicher, bisher nicht erwähnter und im größten Teile des M. Promina, aber nicht in den Ostrovicaschichten vorkommender Mollusken die Möglichkeit hingestellt, daß die Fauna von Smilčić—Kasić eher ins Obereocän als ins Mitteleocän gehöre. Herr Dr. Schubert selbst bestätigt, daß „ein großer Teil der Mollusken und der übrigen Fossilreste aus jüngeren als mitteleocänen Schichten bekannt ist" und daß „man vielleicht schon ein obereocänes Alter anzunehmen geneigt" sein könnte. Herr Schubert erwidert, daß die *Gümbelia atacica* und *lenticularis* für das Mitteleocän

Leitfossilien sind. Aber wenn man nicht das Ergebnis von Alb. Heim (und für Dalmatien von mir selbst) annimmt, daß die Nummuliten zum Teil nur Faziesfossilien sind, so kann man fragen, ob diese Nummuliten nicht nur im Liegenden erscheinen. Ein endgültiges Urteil wird man erst dann wagen dürfen, wenn die ganzen Faunen dieser Lokalitäten, ferner die der zum größten Teile noch unsicheren dalmatinischen Kosinaschichten monographisch bearbeitet sein werden.

2. Bezüglich der auch von mir selbst beobachteten Mergel mit *Clavulina Szaboi* teile ich die Meinung, daß die *Clavulina* kein Leitfossil ist[1]; aber ich habe die Mergel vielmehr für Obereocän als — „pour des données stratigraphiques peut-être insuffisantes“ — für Mitteleocän erklärt. Meine Zweifel sind nicht ohne Grund, da die obengenannten Mergel bei Zara über dem Perforatenkalk liegen; das Hangende aber an dem Meeresufer nicht sichtbar ist. Bei Banjevac bilden dieselben das unmittelbar Innerste der Mulde mit Perforatenkalk im Liegenden, aber nicht im Hangenden; in keiner dieser zwei Lokalitäten kann man das Hangende sehen. Also bleibt das stratigraphische Niveau der *Clavulina* ein wenig zweifelhaft.

3. Der dritte schwere Irrtum besteht darin, daß ich die Terra rossa zum Teil für marin halte. In der Tat kann die Terra rossa, in Dalmatien und anderswo, zum Beispiel in den toskanischen Maremmen bei Orbetello und Talamone, längs der Küsten sich absetzen, oder direkt durch oberflächliche untermeerische Zersetzung der Kalksteine, oder sie wird auf dem Lande durch die kleinen Bäche abgetragen. Daß sie nicht nur Landschnecken, sondern manchmal auch marine, auf natürliche Weise in sie gelangte Mollusken und Foraminiferen enthält, kann man nicht leugnen. Wenn ich diese Ablagerungen anstatt als Postpliocène supérieur, Quaternaire, récentes, très récentes, als Pliocän oder Eocän gehalten hätte, hätte mich Herr Dr. Schubert viel richtiger kritisieren können.

Zum Schlusse danke ich Herrn Dr. Schubert für seine Bemerkungen, und wenn es nötig ist, habe ich ein persönliches Interesse, meine Beobachtungen zu verbessern. Aber wenn er schreibt, daß „alle in meiner Arbeit daraus gezogenen Schlüsse falsch sind zufolge dieser drei besonders schwerwiegenden stratigraphischen Irrtümer“, sollte er nur von „sehr schwachen Meinungsverschiedenheiten sprechen“.

Ich will noch eine Anmerkung Herrn Dr. Schuberts[2]) in dem Referate über eine andere Arbeit (De Stefani und Martelli, La serie eocenica di Arbe) berichtigen. Die lignit- und phyllitführenden Plattenmergel bei Arbe liegen nicht auf mitteleocänem Kalksandstein, sondern wechsellagern mit diesem, sind daher nicht chronologisch unterscheidbar. Die widersprechende Auffassung Dr. Schuberts kann nicht geteilt werden.

---

[1]) Die *Clavulina* kommt im Obereocän des Vicentinischen und wahrscheinlich im Mitteleocän des bononiensischen Apennin vor.

[2]) Vergl. diese Verhandlungen 1908, pag. 86.

R. J. Schubert. Noch einige Bemerkungen über das Tertiär und Quartär Dalmatiens.

Indem Herr Prof. Dr. C. de Stefani zum Schlusse seiner vorstehenden Ausführungen betont, daß zwischen uns nur mehr „sehr schwache Meinungsverschiedenheiten“ bestehen, scheint es mir, daß auch er die Unhaltbarkeit seines Standpunktes einzusehen beginnt.

Wenn er die Schichten auf dem Monte Promina nun als unteroligocän auffaßt, so klingt dies freilich anders, als wenn er sie 1908 als „Miocène inferieur ou Oligocène“ bezeichnete (l. c. pag. 34) und dieselben scharf vom Verbreitungsgebiete der übrigen „Prominaschichten“ trennte, die er auf seiner Karte als eocän bezeichnete. Nicht nur gegen die Altersdeutung nahm ich Stellung, sondern auch gegen den Versuch, die Schichten des Monte Promina selbst als etwas ganz exzeptionelles hinzustellen. Herr Prof. de Stefani möge nur weitere Strecken in den Bereich seiner Untersuchungen ziehen und wird gewiß auch betreffs der „Homogenität“ der Prominaschichten Dr. v. Kerners und meinen Standpunkt akzeptieren. Er möge ferner die Ostrovicaschichten im Streichen über Benkovac nach Smilčić verfolgen, um sich vom typisch mitteleocänen Alter dieser Lokalität zu überzeugen! Auch v. Kerners, G. Staches und meine Ausscheidungen von Kosinaschichten sind auf Grund genauer Beobachtung der Lagerungsverhältnisse, und zwar ihrer Überlagerung durch mitteleocänen Hauptalveolinenkalk und sodann Hauptnummulitenkalk sowie Unterlagerung von Oberkreide ausgeschieden und somit als unzweifelhaft untereocän dargetan.

Nicht nur durch Unter-, sondern auch durch Überlagerung von mitteleocänen Nummulitenschichten als auch nicht mehr „ein wenig zweifelhaft“ nachgewiesen wurden von mir die dalmatinischen *Clavulina Szaboi*-Mergel. An der Küste freilich fehlen die darüberliegenden Nummulitenschichten, da dort die an makroskopischen Fossileinschlüssen armen Mergelkalke die jüngsten erhaltenen Schichtglieder sind; aber allseits weiter gegen das Innere (zum Beispiel Zemunik, Murvica, Ljubač, Islam, Kasić, Smilčić, Benkovac) sind die fossilführenden Hangendschichten dieser *Clavulina Szaboi*-Mergel erhalten und durch die Fossilführung noch als zweifellos mitteleocän gekennzeichnet, worüber ich in den Verhandlungen und im Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt wiederholt berichtete und worauf ich Herrn Professor de Stefani verweisen muß, da ich hier nicht gut wieder all diese Details reproduzieren kann. Freilich, wer nur einzelne Lokalitäten besucht, dem vermögen manche Verhältnisse unklar zu bleiben, die sich nach mehrjährigem genauem Studium eines größeren Gebietes mit Leichtigkeit erkennen lassen!

Was schließlich Punkt 3 betrifft, so habe ich nicht sowohl einen Irrtum Herrn Prof. de Stefanis in der Altersdeutung behauptet, auch ganz und gar nicht lokale Zusammenschwemmungen von Terra rossa geleugnet, sondern vielmehr vor allem seine Ausscheidung der norddalmatinischen und istrischen, äolischen und fluviatilen Löß- und Sandmassen als mariner Natur beanständet, da auf der Karte

durch Beifügung von einem Dutzend Signaturen (*q* Postpliocène marin im Gegensatz zu *l*. Postpliocène lacustre) bei den betreffenden Lößvorkommen jeder Zweifel ausgeschlossen war.

Dr. Guido Hradil. Petrographische Notizen über einige Gesteine aus den Ötztaler Alpen.

1. In dem Zuge Königskogel (3027 *m*) — Seeberspitz (2617 *m*) — Rotmooskogel (3242 *m*) des Gurgler Hauptkammes erreichen die Gesteine der Ötztalermasse den höchsten Grad von Mannigfaltigkeit in ihrer petrographischen Entwicklung. Namentlich sind es die gegen den Gaisbergferner abstürzenden Gehänge der Granatenwand im N und des Kirchenkogels im S, welche eine Fülle von Typen kristalliner Schiefer enthalten, wie sie in dieser Buntheit der Erscheinung kaum an anderem Orte angetroffen wird, es wäre denn etwa an der Südseite des St. Gotthard, wo die Gesteine der Tremolaschlucht einen ähnlichen Grad von Abwechslung aufweisen. Insbesondere sind es die verschiedenen Varietäten der Amphibolite und Granatamphibolite, welche Beachtung verdienen. Bei meist massigem, nahezu völlig richtungslosem Gefüge besitzen diese Gesteine granoblastische und häufig auch porphyroblastische Struktur. Der herrschende Gemengteil ist ein Amphibol mit den optischen Eigenschaften der gemeinen Hornblende. Der Pleochroismus derselben zeigt nach

$\mathfrak{a}$ = hellgrün
$\mathfrak{b}$ = olivgrün
$\mathfrak{c}$ = grün bis blaugrün,

was auf eine mögliche, isomorphe Beimischung des Glaukophanmoleküls deutet. Die Absorption ist stets $\mathfrak{c} = \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$, die Auslöschungsschiefe auf (010) betrug — 17°. Die Hornblende erscheint in Stengeln und Säulen zumeist wohl ausgebildet, jedoch stets ohne terminale Flächen; die Lagerung der einzelnen Kristallindividuen im Gesteinsgefüge ist völlig unregelmäßig. Stellenweise sind dieselben poikiloblastisch durchwachsen von Plagioklaskörnern und Titanit, desgleichen mit Ilmenitglimmer, der mit roten und nelkenbraunen Tönen durchscheinend ist und sehr hohe Doppelbrechung zeigt. Titanit ist im Gestein in außerordentlicher Menge vorhanden, sowohl in großen, unregelmäßigen Stücken als auch in kleinen Körnern als Einwachsung in der Hornblende. Von Feldspäten beteiligen sich Orthoklas und Plagioklase an der Zusammensetzung eines äußerst dichten, stellenweise fast kryptodiablastischen Gewebes, das bei Betrachtung mit sehr starken Vergrößerungssystemen auch noch Zoisitsäulchen, teils unregelmäßig verstreut, teils zu sternförmigen Aggregaten geschart, erkennen läßt, desgleichen farblose Glimmerschuppen und vereinzelte Körner von Lawsonit. Der Zoisit erscheint überdies auch noch in Form von größeren Individuen zwischen den Hornblenden verstreut, Biotit in vereinzelten Blättern als Einwachsung in manchen Hornblenden.

Die granatführenden Varietäten dieser Amphibolite zeigen den geschilderten ähnliche strukturelle Verhältnisse. Der Granat, schwach rötlich gefärbt, dürfte eine isomorphe Mischung von Grossular, Almandin und Pyrop repräsentieren und erscheint meist frei von kelyphitischen Hüllen. Der Pleochroismus der Hornblenden ist hier:

$\mathfrak{a}$ = hellgrün
$\mathfrak{b}$ = olivgrün
$\mathfrak{c}$ = deutlich blaugrün,

die Absorption auch hier $\mathfrak{c} = \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$, die Auslöschungsschiefen auf (010) meist — 11°. Die Beimischung des Glaukophanmoleküls scheint auch hier in hohem Grade wahrscheinlich. Biotit erscheint stellenweise in paralleler Verwachsung mit Hornblende, stellenweise in isolierten Blättern. Rutil ist in großer Menge vorhanden, überdies in manchen Varietäten ziemlich viel Ilmenit mit schön entwickeltem Leukoxenrand, sowie Pyrit und Magnetit. Auch die Rutile zeigen dann jene Entmischungserscheinungen, welche zur Bildung solcher Leukoxenränder Anlaß geben, die Granate nur in vereinzelten Fällen die bekannte, kryptodiablastische Kelyphitschale, aus Hornblende, Zoisit (und Plagioklas?) bestehend. Plagioklase, mit Quarzkörnern gemischt, treten auffallend zurück und verschwinden in den stark metamorphosierten Varietäten fast vollständig. Auffallend ist in den meisten Gesteinen dieser Örtlichkeit das überaus reichliche Auftreten kalzitischer Massen, die das ganze Grundgewebe durchsetzen und häufig auch in die größeren Hornblendeindividuen hineindringen; sie zeigen stets deutlich die vollkommene Spaltung nach R $(10\bar{1}1)$, niemals jedoch die charakteristische, polysynthetische Zwillingsbildung nach

$$-\frac{1}{2}\,R\ (01\bar{1}2)\ (\text{Dolomit?})$$

Eine randliche Umwandlung der häufig stark zerfaserten Hornblenden in Chlorit ist hie und da zu beobachten.

In einem Augitfels von gleicher Lokalität liegen Augitindividuen von beträchtlicher Größe zu einem granoblastischen, richtungslos-massig struierten Gewebe vereinigt; außer der grünen Färbung konnten mangels geeigneter Schnittlagen keine näher bestimmenden optischen Eigenschaften von unterscheidendem Werte festgestellt werden. Mit dem Augit in paralleler Verwachsung tritt hie und da Biotit, mit braunen Farbentönen dichroitisch auf, vereinzelt kommen Blätter desselben wohl auch isoliert im Gesteinsgewebe vor. In ungewöhnlicher Menge ist Rutil vorhanden, Quarz nur in geringer Menge in Form von Körnern. Orthoklas kommt in Individuen von beträchtlicher Größe vor, die an Berührungsstellen mit Augit weitgehende Umwandlungsvorgänge erkennen lassen. Diese Zonen bestehen aus Orthoklassubstanz, die mit Augit innig verzahnt erscheint, aus Serizitschüppchen in feinster Verteilung, Chloritaggregaten und kalzitischen Massen; die Augite selbst zeigen in der Nähe solcher Umwandlungsnester außerordentlich reiche, poikiloblastische Durchwachsung mit

den genannten Mineralien sowie überdies mit Rutilkörnern. Auch Pistazitkörner und limonitische Massen sind in nicht unbeträchtlicher Menge vorhanden, dagegen konnte Uralitisierung des Augits nirgends beobachtet werden.

2. In der Nähe von Winkel südlich Huben führt der von den Gehängen zwischen Lochkogel (3048 *m*) und Gamezwurt (3022 *m*) herabkommende Wildbach eine reiche Auslese der verschiedensten Glimmerschiefer- und Gneißtypen herab; besonders auffallend ist ein granatführender Glimmerschiefer (Muskowit—Biotitschiefer), der in einem fast ausschließlich aus Muskowit bestehenden Grundgewebe schöne Porphyroblasten eines rötlichen Granates zeigt; Plagioklase und Orthoklase, sämtlich stark umgewandelt, sind als Übergemengteile vorhanden, desgleichen ein durch seine tiefdunkelgrünen und olivengrünen Farben auffallender Biotit, der in völlig unregelmäßiger Lagerung schuppenförmig im Gestein verteilt ist. Auch in poikiloblastischer Durchwachsung, ohne jegliche Orientierung, erscheint derselbe in den Feldspäten. Quarz bildet körnige Lagen zwischen den Glimmern und überdies Ausheilungen von Spalten und Klüften in den Granaten. Neben Körnern und Fragmenten von Magnetit, Ilmenitglimmer und Pistazit sind Disthene und Staurolithe als Porphyroblasten im Gestein eingewachsen, das zufolge der geschilderten Mineralkombination als tonerdereicher Glimmerschiefer, wahrscheinlich sedimentogenen Ursprungs, zu bezeichnen ist.

3. Es möge hier auch noch die kurze Erwähnung Raum finden, daß jener stark umgewandelte Dioritporphyrit, der in einem gleichmäßig dichten Grundgewebe von Hornblende, Biotit, Feldspäten und Rutilaggregaten sowie einzelnen Chloritblättern Einsprenglinge eines in seinen Umgrenzungen noch erhaltenen jedoch gänzlich zu Zoisit und Epidot umgewandelten Plagioklases führt, und der als Gerölle in der Ötztalerache und im Inn schon wiederholt, so von Pichler, Blaas, Lechleitner, erwähnt worden ist, in der ersteren bis zu jener Stelle bestätigt werden konnte, wo die Karte 1 : 50.000 des D. Ö. A. V. südwestlich von Winterstall jene mit 1830 *m* kotierte Brücke über die Venterache verzeichnet. Etwas oberhalb dieser Brücke bildet der Bach ein Knie, welches der höchstgelegene Punkt des Vorkommens jener Porphyritgerölle in der Ache ist. Das Anstehende desselben dürfte demnach wahrscheinlich in den Gehängen des Gampelskopfes zu suchen sein.

4. Beim Übergang von Huben im Ötztale über das Breitlehner-Jöchl nach Planggeros im Pitztale trifft man im Abstieg unterhalb der Hundsbach-Alm an der Stelle, wo der Steig einen vom Südgehänge kommenden Wasserlauf kreuzt, dicht an letzterem ein Gestein anstehend, das durch seine dunkelgrüne Färbung und den hohen Grad von Zersetzung auffällt. Die Textur erscheint schiefrig. U. d. M. beobachtet man ein dünn-lagenförmiges Gewebe von Serizit, körnigem Quarz, spärlich eingestreutem Orthoklas, Pistazit, Ilmenit und Magnetit. Der Pistazit erscheint außer im Grundgewebe auch noch in Form größerer Kristalle und Kristallaggregate, welche stellenweise nach Art von Einsprenglingen auftreten. Ein zwillingsgestreifter Pla-

gioklas ist in vereinzelten Körnchen vorhanden. Ein Umstand, der besondere Beachtung verdient, ist das Auftreten von Turmalin in einigen Bruchstücken; er zeigt deutlichen Pleochroismus nach

O = blaugrau bis violett
E = fast farblos, schwach grünlich

und unverkennbar negativen optischen Charakter. Die Struktur des Gesteins ist granoblastisch bis lepidoblastisch. Dem geschilderten Mineralbestand zufolge ist das Gestein ein der obersten Zone der Kalk-Natron-Feldspatgneiße zugehöriges Umwandlungsprodukt eines wahrscheinlich basischen Eruptivgesteines und dürfte als Epidotphyllit zu bezeichnen sein.

5. In den Geröllen, welche der von den Ostausläufern des Falderkogels (3071 *m*) unweit Astlen zwischen Längenfeld und Huben herabkommende Gottsgutzerbach führt, sowie in zahlreichen Muren in diesem Teile des Talgehänges finden sich sehr wechselvolle Varietäten von Eklogiten und Zoisit-Amphiboliten, welche im allgemeinen mit den gleichartigen Gesteinen vom Gamskogel und Burgstein auf der Ostseite des Tales übereinstimmen. In der eingehenden, monographischen Bearbeitung dieser Gesteine von den zwei letztgenannten Lokalitäten, die L. Hezner[1]) durchgeführt hat, ist der Untersuchung der Kelyphithüllen der Granate und Zoisite besondere Aufmerksamkeit gewidmet worden und es gelang, diese Bildungen als vorwiegend aus grüner Hornblende, Plagioklas und Magnetit bestehend zu erkennen. In teilweiser Ergänzung zu jenen Beobachtungen möge hier mitgeteilt werden, daß bei einem „Kelyphitamphibolit" vom Falderkogel, aus einem der erwähnten Gerölle herrührend, die den Granaten zugehörige Kelyphithülle andere Verhältnisse zeigt. An die Granatsubstanz des Kernes schließt sich eine Zone feinster, streng radial geordneter Fasern von kräftiger Lichtbrechung und sehr niedriger Doppelbrechung; diese Fasern besitzen durchweg gleiche optische Orientierung und zeigen in der Richtung der Faseraxe die kleinste Elastizität c. Diesen Merkmalen zufolge ist das Mineral Zoisit. Die Zwischenräume zwischen diesen Fasern sind mit einer mattgrau-polarisierenden Substanz ausgefüllt, die wohl Plagioklas sein dürfte. An diese Zone schließt sich nach außen eine deutlich erkennbare Lage von grüner Hornblende, während Magnetitkörner in diesem äußeren Teile der Kelyphithülle reichlich, jedoch völlig unregelmäßig, verteilt erscheinen. Überdies scheint es, daß auch Pistazitkörnchen stellenweise an der Bildung dieser Hüllen in nicht unbeträchtlicher Menge beteiligt sind, worauf die hohe Lichtbrechung einzelner Körner schließen läßt. Auch wurden im selben Gesteine auffallende Zwillingsbildungen bei den rhombischen Pyroxenen beobachtet. Die diablastischen bis kryptodiablastischen, an myrmekitische Bildungen erinnernden Verwachsungserscheinungen im Grundgewebe sind hervorstechende Merkmale dieser Vorkommnisse.

[1]) L. Hezner, Ein Beitrag zur Kenntnis der Eklogite und Amphibolite. Tschermaks Min.-petrogr. Mitt. Bd. XXII, 5. u. 6. Heft.

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. April bis Ende Juni 1910.

Abel, O. Kritische Untersuchungen über die paläogenen Rhinocerotiden Europas. (Separat. aus: Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XX. Hft. 3.) Wien. R. Lechner, 1910. 4°. 52 S. mit 2 Taf. *(2928. 4°.)*

Agrogéologique Conference internationale I. Budapest 1909. Comptes rendus. Budapest 1909. 8°. Vide: Comptes rendus. *(16149. 8°.)*

Anders, Emilie. Geologische Exkursionen der naturhistorischen Fachgruppe des Vereines „Volksheim". I. Ernstbrunn und Nodendorf, unter Führung Dr. H. Vetters. (In: „Das Wissen für Alle". Naturhistorische Beilage. Nr. 9. 1910.) Wien, H. Heller & Cie., 1910. 8°. 3 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autorin. *(16151. 8°.)*

Angerer, L. Geologie und Prähistorie von Kremsmünster. (Separat. aus: Programm des k. k. Obergymnasiums der Benediktiner zu Kremsmünster. LX für das Schuljahr 1910.) Linz, typ. Kath. Preßverein, 1910. 8°. 90 S. mit 21 Textfig. 1 Titelbild, 1. geolog. Karte. Gesch. d. Autors. *(16152. 8°.)*

Boeke, H. E. Übersicht der Mineralogie, Petrographie und Geologie der Kalisalz-Lagerstätten. Berlin, Verlag für bergbaul. und industrielle Fachliteratur. [1910.] 8°. 50 S. Gesch. d. Verlegers. *(16148. 8°.)*

Bonnet, R. & G. Steinmann. Die „Eolithen" des Oligozäns in Belgien. — 1. Bonnet, R. Die oligozänen Eolithen des Fagnien; 2. Steinmann, G. Die geologischen Verhältnisse der „Eolithen"-Lage von Boncelles. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn. Jahrg. 1909.) Bonn, F. Cohen, 1910. 8°. 30 S. mit 15 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16153. 8°.)*

Catalogue, International of scientific literature; published by the Royal Society of London. G. Mineralogy. Annual Issue VIII. 1910. London, Harrison & Sons, 1910. 8°. VIII—274 S. Kauf. (Bibl. *205. 8°.*)

Comptes Rendus de la première Conférence internationale agrogéologique, publ.é par l'Institut géologique du royaume de Hongrie. Budapest, typ. A. Fritz, 1909. 8°. 332 S. mit mehreren Textfig. und 1 Karte. Gesch. d. Instituts. *(16149. 8°.)*

[Darwin, Ch.] Memorials of Charles Darwin. A collection of manuscripts, portraits, medal, books .. to commemorate the centenary of his birth and the fiftieth anniversary of the publication of „The origin of species". (British Museum: natural history. Special Guide Nr. 4.) London, typ. W. Clowes & Sons, 1909. 8°. V—50 S. mit 2 Taf. Gesch. d. British Museum. *(16154. 8°.)*

Demel, W. Die Diorite des Altvatergebirges. (Separat. aus: Jahresbericht der Staatsoberrealschule in Troppau 1910.) Troppau, 1910. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. *(16155. 8°.)*

Diener, C. Lower triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans. Calcutta 1909. 4°. Vide: Krafft, A. v. & C. Diener. *(2927. 4°.)*

Diener, C. The Fauna of the *Traumatocrinus* limestone of Painkhanda. (Separat aus: Palaeontologia Indica. Ser. XV. Vol. VI. Memoir Nr. 2.) Calcutta, typ. Government Printing, 1909. 4°. 39 S. mit 5 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(2929. 4°.)*

Dietrich, W. O. *Ensigervilleia*, eine neue Gervilliengruppe aus dem oberen weißen Jura von Schwaben, (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie.. Jahrg. 1910. Nr. 8.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. 8 S. (235—242) mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16156. 8°.)*

Dietrich, W. O. Neue fossile Cervidenreste aus Schwaben. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterl. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1910.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1910. 8°. 19 S. (318—336) mit 5 Textfig. und 1 Taf. (XII.) Gesch. d. Autors. *(16157. 8°.)*

Dreger, J. Geologische Beobachtungen an den Randgebirgen des Drautales östlich von Klagenfurt. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1910, Nr. 4.) Wien, typ. Brüder

Hollinek, 1910. 8°. 5 S. (119—123) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16158. 8°.*)

Forchheimer, Ph. Über den Einfluß des Wassereinbruches in den Marie-Schacht II auf die Karlsbader Quellen. Mit geologischem Anhang von R. Hörnes. Teplitz-Schönau, C. Weigend, 1910 4°. 16 S. Gesch. d. Prof. R. Hörnes. (*2930. 4°.*)

Fraas, E. Chimäridenreste aus dem oberen Lias von Holzmaden. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterl. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1910.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1910. 8°. 9 S. (55—63) mit 1 Taf. (III). Gesch. d. Autors. (*16159. 8°.*)

Fraas, E. Plesiosaurier aus dem oberen Lias von Holzmaden. (Separat. aus: Palaeontographica. Bd. LVII.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 4°. 36 S. (105—140) mit 11 Textfig. und 5 Taf. (VI—X.) Gesch. d. Autors. (*2931. 4°.*)

Galdieri, A. Le terrazze orografiche dell' alto Picentino a nord-est di Salerno. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXIX. 1910. Fasc. 1) Roma, typ. E. Cuggiani, 1910. 8°. 80 S. (37—116) mit 23 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16160. 8°.*)

Götzinger, G. Weitere geologische Beobachtungen im Tertiär und Quartär des subbeskidischen Vorlandes in Ostschlesien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1910. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1910. 8°. 21 S. (69—89) mit 7 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16161. 8°.*)

Götzinger, G. Die ozeanographische Ausrüstung des österreichischen Forschungsschiffes „Adria". (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. geographischen Gesellschaft. 1910. Hft. 2—3.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1910. 8°. 21 S. (196—216) mit 5 Textfig. u. 1 Taf. (V.) Gesch. d. Autors. (*16162. 8°.*)

Götzinger, G. Nachträge zu Abteilung I: Limnographie, 1908. (Separat. aus: Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. II. Hft. 6.) Leipzig, W. Klinkhardt, 1910. 8°. 3 S. (207—209). Gesch. d. Autors. (*15923. 8°.*)

Gregory, J. W. Catalogue of the fossil Bryozoa in the department of geology. British Museum. The cretaceous Bryozoa. Vol. II. London, Longmans & Co., 1909. 8°. XLVIII—346 S. mit 9 Taf. Gesch. d. British Museum. (*13094. 8°.*)

Haas, A. Zum geologischen Bau der Umgebung des Formarinsees in den Lechtaler Alpen. (Separat. aus: Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. II. 1909.) Wien, F. Deuticke, 1909. 8°. 8 S. (384—391) mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16163. 8°.*)

Hampson, G. F. Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum. Vol. VIII. *Noctuidae.* (Aeronyctinae. 2. part.) London, Longmans & Co., 1909. 8°. 1 Vol. Text (XIV—583 S. mit 162 Textfig.) und 1 Vol. Atlas (Taf. CXXIII—CXXXVI). Gesch. d. British Museum. (*12657. 8°.*)

Haug, E. Traité de géologie. Part. II. Les Périodes géologiques. Fasc. 2. Paris, A. Colin [1910]. 8°. Gesch. d. Verlegers. (*15601. 8°.*)

Hintze, C. Handbuch der Mineralogie. Bd. I. Lfg. 13. Leipzig, Veit & Co., 1910. 8°. Kauf. (*10798. 8°. Lab.*)

Hörnes, R. Geologischer Anhang zur Abhandlung: „Über den Einfluß des Wassereinbruches in den Marie-Schacht II auf die Karlsbader Quellen", von Ph. Forchheimer. [Teplitz-Schönau, 1910, 4°.] Vide: Forchheimer, Ph. (*2930. 4°.*)

Hörnes, R. Der Einfluß von Erderschütterungen auf Quellen. (Separat. aus: Zeitschrift für Balneologie, Klimatologie und Kurort-Hygiene; hrsg. v. Graeffner & Kaminer. Jahrg. III. Nr. 3.) Berlin, Allgemeine medizinische Verlagsanstalt, 1910. 4°. 9 S. (65—73). Gesch. d. Autors. (*2932. 4°.*)

Hörnes, R. Zur Erinnerung an Dr. Anton Holler. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1909. Bd. XLVI.) Graz, typ. Deutsche Vereinsdruckerei, 1909. 8°. 7 S. (382—388). Gesch. d. Autors. (*16164. 8°.*)

[Holler, A.] Zur Erinnerung an ihn; von R. Hörnes, Graz, 1910. 8°. Vide: Hörnes, R. (*16164. 8°.*)

Hydrographisches Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Der österreichische Wasserkraftkataster. Hft. 1. (Index und Blatt 1—22.) Wien 1909. 2°. (*161. 2°.*)

Kossmat, F. Geologische Untersuchungen in den Erzdistrikten des Vilajets Trapezunt, Kleinasien. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. III. 1910.) Wien, F. Deuticke, 1910. 8°. 71 S. (214—284) mit 10 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16165. 8°.*)

Krafft, A. v. & C. Diener. Lower triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans. (Separat. aus: Palaeontologia Indica. Ser. XV. Vol. VI.

Memoir Nr. 1.) Calcutta, typ. Government Printing, 1909. 4°. 136 S. mit 31 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*2927. 4°.*)

Laube, G. Vogel- und Reptilienreste aus der Braunkohle von Skiritz bei Brüx. (Separat. aus: „Lotos". Bd. LVIII. Hft. 4.) Prag, typ. C. Bellmann, 1910. 8°. 13 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16166. 8°.*)

Leitmeier, H. Zur Altersfrage des Basaltes von Weitendorf in Steiermark. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwissenschaftl. Vereines für Steiermark. Bd. XLVI. 1909.) Graz, typ. Deutsche Vereinsdruckerei, 1909. 8°. 13 S. (335—347). Gesch. d. Autors. (*16167. 8°.*)

Leitmeier, H. Zur Kenntnis der Carbonate. Die Dimorphie des kohlensauren Kalkes. Teil I. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . Jahrg. 1910. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. 26 S. (49—74). Gesch. d. Autors. (*16168. 8°.*)

Lepsius, R. Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. II. Teil. Das nördliche und östliche Deutschland. Lfg. 2. Leipzig, W. Engelmann, 1910. 8°. VI—302 S. (247—548) mit 30 Textfig. (59—88) u. 2 Taf. Kauf. (*4603. 8°.*)

[**Lorenz, Th.**] Nachruf an ihn; von O. Wilckens. Bonn 1909. 8°. Vide: Wilckens, O. (*16184. 8°.*)

Mohr, H. Bericht über die Verfolgung der geologischen Aufschlüsse längs der neuen Wechselbahn, insbesondere im großen Hartbergtunel. I und II. (Separat. aus: Anzeiger der Kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Jahrg. XLVI. 1909, Nr. 23 und Jahrg. XLVII, 1910, Nr. 4.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1909—1910. 8°. 5 S. und 2 S. Gesch. d. Autors. (*16169. 8°.*)

Mohr, H. Zur Tektonik und Stratigraphie der Grauwackenzone zwischen Schneeberg und Wechsel, Niederösterreich. (Separat. aus: Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. III, 1910.) Wien, F. Deuticke, 1910. 8°. 110 S. (104—213) mit 19 Textfig. 4 Profiltafeln (VI—IX) u. 1 geolog. Karte (Taf. X). Gesch. d. Autors. (*16170. 8°.*)

Neuse, R. Landeskunde von Frankreich. [Sammlung Göschen.] Leipzig, G. J. Göschen. 1910. 8°. 2 Bändchen (140 S. mit 25 Textfig. u. 16 Taf.; 145 S. mit 15 Textfig. u. 16 Taf. u. 1 Karte. Gesch. d. Verlegers. (*16150. 8°.*)

Purkyně, C. v. Die Kaolinlager im Pilsner Steinkohlenbecken. (Separat. aus: Tonindustrie-Zeitung. Jahrg. 1910, Nr. 38 und 43.) Berlin, typ. R. F. Funcke, 1910. 8°. 15 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16171. 8°.*)

Range, P. Zur Stratigraphie des Hererolandes. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXI, 1909. Monatsberichte Nr. 6.) Berlin, typ. G. Schade, 1909. 8°. 10 S. (291—300) Gesch. d. Autors. (*16172. 8°.*)

Range, P. Die Diamantfelder bei Lüderitzbucht. (Separat. aus: Deutsches Kolonialblatt. Nr. 22 vom 15. November 1909.) Berlin, typ. E. S. Mittler & Sohn, 1909. 8°. 11 S. mit 1 Taf. u. 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*16173. 8°.*)

Range, P. [Referate über Abhandlungen]: Über die Diamantlagerstätten bei Lüderitzbucht. (Separat. aus: Geologisches Zentralblatt. Bd. XIII, 1909.) Leipzig, Gebr. Bornträger, 1909. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. (*16174. 8°.*)

Rollier, L. Les Oursins du Chasseral. (Separat. aus: „Le Rameau de Sapin." Année 1908, Nr. 7 u. 8.) Neuchatel, 1908. 4°. 8 S. (25—32) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*2933. 4°.*)

Rothpletz, A. Über die Ursachen des Kalifornischen Erdbebens von 1906. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften; math.-physik. Klasse. Jahrg. 1910. Abhandlung 8.) München, G. Franz, 1910. 8°. 32 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*16175. 8°.*)

Schmidt, Rob. Rud. Der Sirgenstein und die diluvialen Kulturstätten Württembergs. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. 47 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16176. 8°.*)

Schmidt, R. R. & P. Wernert. Die archäologischen Einschlüsse der Lößstation Achenheim im Elsaß und die paläolithischen Kulturen des Rheintallösses. (Separat. aus: Prähistorische Zeitschrift. Bd. II. Heft 3—4.) Tübingen 1910. 8°. 8 S. (339—346) mit 1 Taf. (XXXVI). Gesch. d. Autors. (*16177. 8°.*)

Sharpe, R. B. A Hand-list of the genera and species of birds (Nomenclator avium tum fossilium tum viventium). Vol. V. London, Longmans & Co., 1909. 8°. XX—694 S. Gesch. d. British Museum. (*12809. 8°.*)

Siepert, P. Leitfaden der Mineralogie. Berlin u. München, R. Oldenbourg,

1910. 8°. 52 S. mit 53 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (11999. 8°. Lab.)

Stefani, C. De. Il profilo geologico del Sempione. I—III. (Separat. aus: Rendiconti della R. Accademia dei Lincei. Classe fisiche, matematiche e naturali. Ser. V, Vol. XIX.) Roma, typ. V. Salviucci, 1910. 8°. 3 Parts. Gesch. d. Autors.
Enthält: Part. I. La Val Devero. 8 S. (118—125) mit 3 Textfig. — Part. II. Il Monte Cistella, la Valle della Cairasca e la galleria elicoidale di Varzo. 6 S. (265—260) mit 4 Textfig. — Part. III. La grande Galleria. 9 S. (311—319) mit 1 Textfigur. (16178. 8°.)

Steinmann, G. Die Abstammung der „Gattung Oppelia" Waag. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . Jahrg. 1909. Nr. 21.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 6 S. (641—646) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (16179. 8°.)

Steinmann, G. Über die Stellung und das Alter des Hochstegenkalks. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. III. 1910.) Wien, F. Deuticke, 1910. 8°. 15 S. (285—299) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (16180. 8°.)

Steinmann, G. Geologie und Paläontologie an den deutschen Hochschulen. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. I, Hft. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1910. 8°. 8 S. (42—49). Gesch. d. Autors. (16181 8°.)

Steinmann, G. Zur Phylogenie der Dinosaurier. Eine kritische Besprechung. (Separat. aus: Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. Bd. III, Hft. 1—2. 1910.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1910. 8°. 6 S. (98—103). Gesch. d. Autors. (16182 8°.)

Steinmann, G. Die geologischen Verhältnisse der „Eolithen"-Lage von Boncelles. Bonn, 1910. 8°. Vide: Bonnet, R. & G. Steinmann. Die Eolithen des Oligozäns in Belgien. 2. (16153. 8°.)

Till, A. Die fossilen Cephalopodengebisse. III. Folge. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. LIX. 1909. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 20 S. (407—426) mit 1 Textfig. u. 1 Taf. (XIII). Gesch. d. Autors. (15544. 8°.)

Till, A. Neues Material zur Ammonitenfauna des Kelloway von Villány, Ungarn. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909, Nr. 8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1909. 8°. 5 S. (191—195). Gesch. d. Autors. (16183 8°.)

Wernert, P. Die archäologischen Einschlüsse der Lößstation Achenheim im Elsaß. [Tübingen 1910. 8°.] Vide: Schmidt, R. R. & P. Wernert. (16177. 8°.)

Wilckens, O. Theodor Lorenz. Ein Nachruf. (Separat. aus: Berichte des Niederrheinischen geologischen Vereins. 1909.) Bonn, 1909. 8°. 8 S. (61—68) mit einem Portrait Lorenz'. Gesch. d. Autors. (16184. 8°.)

Wilckens, O. Über Faltung im Adulagebirge, Graubünden. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . Jahrg. 1910, Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. 12 S. (79—90) mit 3 Textfig. u. 6 Taf. (VIII—XIII). Gesch. d. Autors. (16185. 8°.)

Wilckens, O. Die Alpen im Schlußbande von Suess' Antlitz der Erde. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. I, Hft. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1910. 8°. 6 S. (29—34). Gesch. d. Autors. (16186. 8°.)

Wilckens, O. Die begrabenen Goldseifen von Victoria. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. I, Hft. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1910. 8°. 3 S. (39—41) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (16187. 8°.)

Wolf, B. Höhlenforschungen in Montenegro. (Separat. aus: Mitteilungen für Höhlenkunde. Jahrg. III, Hft. 1.) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1910. 4°. 10 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (2934. 4°.)

Želízko, J. V. Die silurischen Ablagerungen im südwestlichen Teile Mittelböhmens und in den Ostalpen. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1910. 8°. 4 S. (361—364) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (16188. 8°.)

Želízko, J. V. Ein eigenartiges Fossil aus dem böhmischen Untersilur. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie . , Geologie. Jahrg, 1910, Nr. 8.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. 2 S. (233—234) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (16189. 8°.)

Želízko, J. V. Několik poznámek k analogii vytvarného umění palaeolithického člověka o některých primitivních kmenů. (Separat. aus: Časopis vlast. spolku musejního v Olomouci; čis. 106.) [Einige Bemerkungen zur Analogie der bildenden Kunst des palaeolithischen Menschen und einiger primitiver Völker.] Olmütz, typ. Kramář & Procházka, 1910. 8°. 7 S. mit 4 Taf. Gesch. d. Autors. (16190. 8°.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

No 11. 

1910.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. August 1910.

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: F. v. Kerner: Der geologische Bau des Küstengebietes von Mandoler westlich von Traú. — H. Beck: Vorläufiger Bericht über Fossilfunde in den Hüllgesteinen der Tithonklippe von Jassenitz bei Neutitschein.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

F. v. Kerner. Der geologische Bau des Küstengebietes von Mandoler westlich von Traú.

Als Küstengebiet von Mandoler bezeichne ich den Westabschnitt des Prälitoralrückens der longitudinalen Ingressionsküste zwischen Spalato und Rogosnizza. Er ist im Gegensatz zum Mittelstücke dieses Rückens, der Insel Bua, auf eine weite Strecke hin mit dem Festlande verbunden und bezeichnet so im küstenmorphologischen Sinne ein weniger weit vorgeschrittenes Stadium der Meeresinvasion als seine östliche Fortsetzung. Die Buchten, welche seine Abschnürung vom Festlandskörper anbahnen, sind das Valle Stupin (der innerste Teil des Porto di Rogosnizza) im Westen, das Valle di Bossoglina im Osten. Auf die geographischen Homologien, welche zwischen dem in Rede stehenden Gebiete und der Insel Bua bestehen, habe ich bei Besprechung dieser Insel hingewiesen [1]).



Das Küstengebiet von Mandoler bildet einen breiten Höhenzug, welcher gegen N mit einem ziemlich gleichförmigen Gehänge abfällt, gegen S aber mehrere Seitenrücken und Vorsprünge entsendet, so daß die Tiefenzone längs seines Nordrandes einen fast geradlinigen Verlauf nimmt, seine Südküste aber eine ungemein reiche Gliederung erhält. Dieser Höhenzug besteht im wesentlichen aus drei ziemlich steil gegen N bis NNO einfallenden Schuppen, an deren Aufbau obere Kreide, Unter- und Mitteleocän in ihrer im norddalmatischen Küstengebiete vorherrschenden Fazies Anteil nehmen.

Die nördliche dieser drei Schuppen umfaßt die Anhöhen östlich von der Bucht von Rogosnizza, den breiten Rücken der Bazije nebst den östlich anschließenden Kuppen bis zum Landvorsprunge nördlich von der Punta Jelinac. Im Westabschnitte dieser Schuppe ist eine

1) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 299.

Zunahme der (nördlichen) Schichtneigung in der Richtung gegen S erkennbar, in ihrem Mittelstücke stellen sich die Schichten am südlichen Schuppenrande vertikal, im Osten ist dagegen eine teilweise Zunahme der Fallwinkel in nördlicher Richtung zu bemerken. Man kann derart auch von einer Falte sprechen, bei welcher der Südflügel im Westen gegen N geneigt, in der Mitte saiger gestellt ist und im Osten fehlt. Diese Schuppe, beziehungsweise Falte besteht ganz aus Rudistenkalk.

Die mittlere der drei Schuppen umfaßt den Höhenzug des Batno bis zur Terrainfurche, die sich von der Borovica Lokva bis über Sevid hinaus verfolgen läßt, und den hohen Rücken des Monte Velo bis zu seinen südlichsten Vorkuppen auf der Nordseite des Porto Mandoler. Diese Schuppe fällt in ihrem westlichen und mittleren Teile mäßig steil gegen NNO, in ihrem Ostabschnitte steil gegen N ein. Bis zum Batnorücken besteht sie ganz aus Rudistenkalk, weiter ostwärts treten über diesem auch noch Milioliden-, Alveolinen- und Nummulitenkalke auf und der kretazische Schuppenanteil läßt dort infolge der Einschaltung einer Zone von Plattenkalk auch eine Dreigliederung zu. Die südliche Schuppe umfaßt den Berg Movar, die östlich von ihm gelegenen Landzungen im Süden der Terrainfurche von Sevid und den Rücken Borasevica südlich von Mandoler. In der Westhälfte dieser Schuppe ist ein Übergang aus mäßig steilem in sanftes NNO-Fallen in der Richtung gegen S erkennbar. Ihre Osthälfte ist durchaus mäßig bis ziemlich steil gegen N geneigt. Die nördliche Randzone dieser Schuppe besteht ihrer ganzen Längserstreckung nach aus Eocän.

Dieses einfache tektonische Schema erfährt eine Anzahl von Modifikationen, zu deren Erörterung die folgende geologische Gebietsbeschreibung Gelegenheit gibt.

Nördliche Gebirgsschuppe.

Gegenüber vom Scoglio Kopara, an dessen NW-Seite die Ortschaft Rogosnizza liegt, fallen die Rudistenkalke am Ostufer der nach diesem Ort benannten Bucht durchschnittlich 40° steil gegen N ein. In dem sehr eintönigen Gebiete, welches sich von hier gegen O erstreckt, dreht sich das Streichen in WNW—ONO, die Neigungswinkel betragen im nördlichen Gebietsteile (Gegend von Tarasi) 20—30°, im südlichen (Gegend von Banovi) 30—40°. Es herrscht hier allgemein fossilreicher weißer körniger Radiolitenkalk vor. Im Bereiche des östlich anschließenden Rückens Bazije erschwert sehr üppiger Waldwuchs die Erkennung der geologischen Verhältnisse. Am Nordabhange trifft man 30—40° gegen N bis NNO einfallende grobkörnige Kalke, weiter im Süden treten neben ihnen auch feinkörnige bis dichte Kalke auf. Die stark felsige Gesteinszone, welche über die Rückenfläche der Bazije zieht, scheint einer Zone steiler Schichtstellung zu entsprechen. Am östlichen Ende des Bergrückens, in der Umgebung der Stolibra Lokva ist steile Aufrichtung der Schichten klar erkennbar, ebenso am Südfuße der Kuppen Rebac und Vilar, welche in der östlichen Fortsetzung der Bazije aufragen. Am Nordabhang zeigt sich auf ersterer Kuppe 35° NO-Fallen, auf letzterer 30° N- bis NNW-Fallen der Kalkbänke.

Am nördlichen Gehänge der Kuppe Oristjak, welche die Stelle bezeichnet, wo in der südlich anstoßenden Schuppe das Eocän hervortritt, ist unten 20° N-Fallen, höher oben flache Lagerung und längs einer Verwerfung anstoßend daran 40° N-Fallen zu beobachten. Hier herrscht ein sehr feinkörniger weißer, stellenweise plattiger Kalk mit Radioliten und Ostreen vor. Der Rücken, in welchen sich die Kuppe Oristjak gegen O fortsetzt, bezeichnet bis zur (auf der Karte unbenannten, 228 *m* hohen) Kuppe östlich von Vlaka die Stirnzone des auf das Eocän der Nachbarschuppe aufgeschobenen Kreidekalkes. Das Endstück des Rückens, der Felskopf von Poljanak gehört bereits dem Eocänzuge an. An dem von vielen Gräben durchfurchten Abhange, welcher sich von diesem Rücken zur Bucht von Bossoglina hinabzieht, sind die Kreidekalke 20—30° steil gegen N und weiter östlich gegen NNO geneigt. Am Ufer unten kommen stellenweise etwas größere Fallwinkel, 35—40° zur Messung.

Jenseits des Felskopfes von Poljanak wird die Wasserscheide zwischen der Bucht von Bossoglina und dem Canale di Zirona durch den Höhenzug des Monte Velo gebildet, welcher etwas südlicher verläuft als der vorhin genannte Rücken. Auch die Grenze zwischen der ersten und zweiten Schuppe erscheint nach S verschoben, aber in geringerem Maße, so daß sie nunmehr nordwärts von dem Kamme verläuft und dieser schon der zweiten Schuppe angehört. Am westlichen Ende des nach S verschobenen Stückes der Nordschuppe, das ist östlich vom Felskopf von Poljanak, sind die Kalkschichten sehr sanft, 10—15°, gegen NO geneigt; weiter ostwärts stellen sie sich, zugleich mit der Rückkehr zu westöstlichem Streichen, wieder steiler.

Mittlere Gebirgsschuppe.

Auf der Ostseite der Bucht von Rogosnizza wird die Grenze zwischen der ersten und zweiten Gebirgsscholle durch den Küsteneinschnitt von Luka und das in seiner Fortsetzung verlaufende Tälchen angezeigt. Die Kreidekalke fallen in jenem Einschnitte auf der Nordseite 25—30°, auf der Südseite 50—55° steil gegen N. Weiter südwärts mißt man an der Küste Fallwinkel von 30° und dann wieder 40°, was eine zweite Verwerfung anzudeuten scheint. Ostwärts vom genannten Tälchen läßt sich die Grenze zwischen den beiden Gebirgsschuppen streckenweise schwer verfolgen, in dem der mittleren Schuppe zuzurechnenden Gebiete herrscht durchweg 30—40° steile Schichtneigung gegen N bis NNO vor. Man trifft hier vorzugsweise dichten, blaßgelblichen bis schmutzigweißen Kalk mit Kalzitadern und spärlichen Rudistenresten. Der Batno besteht aus 30—40° gegen N bis NO, vorwiegend gegen NNO einfallenden Bänken eines dichten weißen, von mit Kalzitkriställchen ausgefüllten Sprüngen durchzogenen Kalkes, welcher stellenweise Foraminiferen, sowie Rudisten führt, zum großen Teile aber ganz fossilleer erscheint. Manchenorts wird er mehr körnig, auf der Gipfelkuppe sind auch spärliche dolomitische Einschaltungen vorhanden.

Am Ostende des Batnorückens, in der Gegend Zečevo, erscheint eingefaltet in Kreidekalk eine kleine Linse protocäner Schichten,

welche steil gegen NNO einfallen. Gleich weiter ostwärts beginnt der große Eocänzug südlich vom Oristjak. Dieser Zug repräsentiert zugleich mit dem bei früherer Gelegenheit besprochenen [1]) Eocänzug von Okrug (Insel Bua) eine besondere Erscheinungsform des Eocäns im Bereich der norddalmatischen Küste. Das oberste Glied der alttertiären Schichtserie, der Knollenmergel fehlt und der Hauptnummulitenkalk zeigt eine außerordentlich mächtige Entwicklung, gegenüber welcher die Mächtigkeit der Imperforatenkalke sehr zurücktritt, während sonst der Alveolinenkalk allein schon eine breitere Zone als der Nummulitenkalk zu bilden pflegt. Das Fehlen des Knollenmergels ist jedoch nicht als fazieller Unterschied zu deuten; es handelt sich da nur um völlige Verquetschung dieses weicheren Schichtgliedes. Auffällig ist die Verschiedenheit im Relief des Eocänterrains, welche durch die eben erwähnte Abweichung in der Gesteinsfolge bedingt wird. Es fehlt die dem Knollenmergel folgende seichte Terrainfurche längs der markanten Felsstufe, die dem aufgeschobenen Rudistenkalk entspricht; dagegen kommt es innerhalb des Nummulitenkalkes, welcher hier nicht, wie sonst, einen ziemlich schmalen Felswulst, sondern eine breite Zone von Felsbuckeln bildet, zur Entwicklung kleiner Mulden.

Die Grenze des Nummulitenkalkes gegen den steil auf- oder angeschobenen Rudistenkalk ist auf der Südseite des Oristjak sehr scharf und deutlich erkennbar, sowohl am plötzlichen Wechsel der Fossileinschlüsse als auch am unvermittelten Aneinanderstoßen verschiedener Felsreliefs. An einer Stelle sieht man eine Bank mit zahlreichen Rudistenresten unmittelbar an eine solche, die mit Nummuliten dicht erfüllt ist, stoßen. Stellenweise schiebt sich jedoch an der Störungslinie eine schmale Zone von Reibungsbreccien ein. Alveolinen- und Miliolidenkalk zeigen die im ganzen Küstenland südlich von Sebenico vorherrschende lithologische Ausbildung. Limnische Gastropoden erscheinen nur auf eine schmale Zone an der Basis der Foraminiferenschichten beschränkt. Südwärts von der östlichen Nachbarkuppe des Oristjak fehlt das Protocän vollständig und ruhen Alveolinenkalke, zum Teil auch Nummuliten führende Kalke direkt auf Kreide, so zum Beispiel bei der unteren Lokva südlich vom Oristjak. Weiter ostwärts, in der Gegend, wo der Weg von Bossoglina nach Mandoler den Bergrücken überschreitet, ist aber plattiger oberer Foraminiferenkalk wieder gut entwickelt. Das Einfallen ist hier 35° N.

Bei der oberen Lokva, nordöstlich von der vorgenannten, traf ich tonige gelbgraue Kalksteine vom Habitus des Knollenmergels, jedoch nicht anstehend; es ist aber kaum zu zweifeln, daß die dort befindlichen Kulturen auf Mergelterrain stehen und auch die Lokva dem Vorhandensein undurchlässigen Bodens ihr Dasein verdankt. Ostwärts vom vorerwähnten Wege wird der bis dahin ziemlich breite Eocänzug schmäler, der Nummulitenkalk baut von hier an eine mächtige zerklüftete Felsmauer auf, welche sich über die Südseite der Kuppe Vlaka hinzieht. Der Alveolinenkalk bildet zu Füßen dieser Mauer eine gegen sie deutlich abgegrenzte Felszone. Der Miliolidenkalk wird auch hier an seiner Basis nur von einer schmalen schnecken-

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 315.

führenden Schicht begleitet. Das generelle Einfallen ist in dieser Gegend 30° N.

Am Felskopf von Poljanak keilt dann der Nummulitenkalk aus. Von den tieferen Gliedern des Eocäns sind dort auch noch schmale Streifen nachweisbar. Am Wege, der sich längs der Südseite des Felskopfes oberhalb des Wurzelstückes des gegen Biskupija hinabführenden Grabens hinzieht, sowie östlich vom Felskopfe steht nur weißer körniger Kreidekalk an. Am schmalen Pfade, welcher das Wurzelstück jenes Grabens quert (nordöstlich vom Monte Velo), folgt unter diesem Kreidekalke wieder eine sehr schmale Zone von grauem Protocänkalk, welcher weißen zuckerkörnigen Bänken des obersten Rudistenkalkes aufruht. Diese Stelle bezeichnet das Westende der gegen S verschobenen östlichen Fortsetzung des eben beschriebenen Eocänzuges. Am Nordfuße des Velo tritt in das Profil auch Alveolinenkalk ein und gleich weiter ostwärts erscheint auch wieder Nummulitenkalk. Letzterer bildet eine relativ breite Zone von Felsbuckeln längs der Nordseite des flachen Rückens in der östlichen Fortsetzung des Velo und schließt eine schmale Eluvialmulde ein. Die Bänder der tieferen Eocänkalke sind in diesem Zuge sehr schmal. Die ganze alttertiäre Schichtfolge fällt östlich vom Velo 60° steil unter den Kreidekalk der nördlichen Schuppe ein. Der Neigungswinkel der Schubfläche ist demnach hier ein wesentlich größerer als bei der Überschiebung am Oristjak.

Der Zug des Nummulitenkalkes gelangt bei seinem Weiterstreichen gegen O an das obere Ende der nördlichen Wurzel des Tälchens von Marušić, das sich am Ostabhang des Velorückens gegen das Meer hinabsenkt. Er folgt hierauf dem Rücken, welcher den inneren Teil des Tälchens von der Bucht von Bossoglina trennt, um nach erfolgter Gabelung dieses Rückens sich durch den zwischen den beiden Gabelzinken gelegenen Graben und Küsteneinschnitt hinabzusenken. Der Kalkzug hebt sich auch hier als stark felsige Terrainzone von seiner Umgebung deutlich ab. Die Imperforatenkalke durchqueren den nördlichen Ast des Marusicer Tälchens und ziehen dann längs der Nordflanke dieses letzteren zur Punta Jelinak. Die Hütten von Marušić liegen dicht neben der Grenze zwischen Tertiär und Kreide; ich traf dort Kosinakalk mit großen Melaniden.

Im kleinen Küsteneinschnitte am Ende des Tälchens von Marušić steht weißer körniger Kalk an, welcher viele Rudistenreste führt und unter 25—30° gegen N einfällt. Gegen die Punta Jelinak zu nimmt dieser Kalk bald die lithologischen Charaktere der oberen Grenzschichten der Kreide an und es folgt Miliolidenkalk mit 45—50° steilem nördlichem Einfallen; derselbe geht rasch in Alveolinenkalk über. Die Südseite der kleinen Bucht im Norden der Punta wird durch Hauptnummulitenkalk gebildet; die Nordseite durch Hornsteine führenden Kalk, welcher an Stelle der bekannten Faunenelemente des soeben genannten Kalkes die für die höheren Lagen des Nummulitenkalkes bezeichnenden kleinen Nummulitenformen einschließt. Gleich weiter nordwärts wird der Hornsteinkalk durch fossilleere dolomitische Schichten ersetzt, die schon der Kreide zugehören. Die Grenze ist scharf, zum Teil durch Breccien angezeigt. Die dolomitischen Schichten gehen bald in kalkige über.

Die Kreidekalke in der östlichen Fortsetzung des Batno, welche das Liegende des im vorigen beschriebenen Eocänzuges bilden, sind in der Gegend von Chiapalia (südlich vom Oristjak) 40—45° steil gegen N geneigt. Weiter östlich, bei Biskupija fallen sie 50—60° steil nach dieser Richtung ein. Dieses steile Fallen hält auch im Bereich des ganzen Rückens des Monte Velo an. Auf der Kuppe dieses Berges (286 *m*), von welcher man einen wundervollen Blick auf die reichgegliederte Küste und die Inselvorlagen zwischen Punta Planka und Spalato genießt, trifft man einen weißen körnigen, scherbig zersplitternden Kalk, welcher 45° steil gegen NNO einfällt. Im östlichen Teil des Velorückens herrschen weiße körnige Radiolitenkalke vor. Über die Südabhänge des Monte Velo verläuft eine breite Zone von dünnplattigen Kalken, denen bankige Kalke zwischengelagert sind. Diese Plattenkalke beginnen schon westwärts der Bucht von Mandoler, auf der Nordseite des Grabens, welcher sich von dieser Bucht gegen Miloš hinanzieht; sie queren dann den Fond der Bucht von Mandoler und nehmen in der Gegend von Biskupija an Mächtigkeit zu. Ihre obere Grenze verläuft etwas unterhalb des aussichtsreichen Höhenweges auf der Südseite des Velo und erreicht die Meeresküste an dem Punkte, wo deren Verlaufsrichtung südlich von der Punta Jelinak aus SSW in WSW umbiegt. Diese Grenze ist landschaftlich deutlich markiert, da die Hangendkalke eine zerklüftete Felsmauer aufbauen, die Plattenkalke aber ein von vielen Gräben durchzogenes felsloses Gehänge bilden. Die untere Grenze des Plattenkalkzuges zieht sich über die breite Vorstufe am Südfuße des Velo hin und gelangt hinter dem in der östlichen Fortsetzung dieser Stufe aufragenden Grat zur kleinen Bucht, zu welcher der tief eingeschnittene Graben unterhalb Pierov hinabführt. Im Bereiche dieser Plattenkalke tritt an die Stelle des erwähnten steilen nördlichen Einfallens häufig Saigerstellung (lokal auch Überkippung) der Schichtmassen.

Die Küste ostwärts von der Bucht unter Pierov wird durch vertikal gestellte, genau parallel zur Küstenlinie streichende dünnplattige Kalkschichten gebildet; dann folgt eine kleine Antiklinale: steiles SSW- und NNO-Fallen, letzteres hält dann bis zur oberen Grenze der Plattenkalkentwicklung an.

Die Plattenkalke auf der Südseite des Monte Velo stimmen in ihrem Aussehen ganz mit jenen überein, welche den nördlichen Küstensaum der gegenüberliegenden Zironainsel aufbauen. Ihre Position innerhalb des Rudistenkalkkomplexes ergibt sich aus der vereinigten Betrachtung dieser beiden Vorkommnisse. Am Velo läßt es sich nicht feststellen, wie hoch ihre untere Grenze über der Basis dieses Komplexes liegt, da dort unter einer schmalen Zone von liegendem Rudistenkalk, der noch nicht den untersten Partien dieses Kalkes entspricht, wieder Eocän zutage tritt. Auf der Zironainsel, wo wieder zur Feststellung des Abstandes der oberen Grenze des Plattenkalkes von der Basis des Tertiärs kein Anhaltspunkt gegeben ist, liegt zwischen ihm und den Chondrodonta-Schichten noch eine Zone von Rudistenkalk von ungefähr derselben Breite wie jene, welche am Velo den Plattenkalk überlagert. Das durchschnittliche Schichtfallen ist aber in jener liegenden Zone weniger steil als am Velo, so daß sie einem Komplex von

geringerer Mächtigkeit entspricht als die Hangendzone des dünnplattigen Kalkes. Letzterer stellt sich so als eine Faziesentwicklung der tieferen Partien des mittleren Rudistenkalkes dar. Mit den Plattenkalken, welche im Gebiete nordwärts vom Talzuge Rogosnizza—Bossoglina dem Rudistenkalk eingeschaltet sind, besteht keine fazielle Übereinstimmung. Letztere sind meist weniger dünnspaltig, zum Teile dickplattig wie die plattige Fazies des Chamidenkalkes. Dagegen kommen in den Plattenkalkzügen der Vilaja, besonders am Nordabhang der Labisnica dünnspaltige lichte Kalke vor, welche mit jenen auf der Südseite des Velo große Ähnlichkeit haben.

Der massige Rudistenkalk, welcher die Plattenkalke des Monte Velo unterlagert, bildet die Mauerkrönung des sehr felsigen Steilhanges, mit welchem die Terrasse am Südfuße des Velo zur Meeresküste abfällt. Dieser Steilhang wird durch das Eocän der dritten Gebirgsschuppe aufgebaut; die krönende Felsmauer entspricht der Stirn der Überschiebung. Die Lagerungsverhältnisse sind hier bei der undeutlichen Gesteinsschichtung nicht klar erkennbar. Es scheint, als ob hier nicht sehr steiles nördliches Fallen vorhanden wäre.

Gegen Ost dacht die Terrasse unterhalb des Monte Velo zu einem Felskar ab, das sich über einer Steilwand, zu deren Füßen große abgestürzte Blöcke liegen, meerwärts öffnet. Zu beiden Seiten der Karmündung erheben sich schroffe Grate aus steil gestelltem Kreidekalk. Unterhalb des gegen West aufsteigenden Grates zieht sich der aus eocänen Kalken aufgebaute Küstensaum hin, welcher den Eingang in die Bucht von Mandoler nordwärts flankiert. Der östlich vom Kar sich erhebende Grat fällt steil zu einer wild zerrissenen Küste ab, welche genau westöstlich streicht und gegen die westlich benachbarte eocäne Küstenstrecke etwas gegen N zurücktritt. Die Uferstelle mit den großen Blöcken am Fuße der Felswand unterhalb des Kares liegt derart in einem einspringenden Winkel der Küste. Hinter dem Felssporne, in welchen der östlich vom Kar gelegene Grat ausläuft, befindet sich die früher erwähnte kleine Bucht unterhalb Pierov, deren Ufer von quartären Breccien umsäumt wird, die den saigeren Plattenkalken diskordant aufruhen.

Südliche Gebirgsschuppe, eocäner Anteil.

Die südliche der drei Gebirgsschuppen, welche das Küstengebiet von Mandoler aufbauen, endet westwärts mit der dreilappigen Landzunge, welche südlich von der Bucht von Rogosnizza vorspringt. Diese Landzunge ist als südwestlicher Eckpfeiler des norddalmatischen Festlandes zugleich Bestandteil der meridional verlaufenden Küste südlich von Sebenico und wurde deshalb schon bei Gelegenheit der ausführlichen Beschreibung dieser Küstenstrecke von mir abgehandelt[1]). Es sei hier auf jene Darstellung verwiesen und die folgende tektonische Gebietsbeschreibung unmittelbar an sie angeschlossen.

Die Terrainfurche, in welche die Schlucht von Borovica übergeht (siehe l. c.), läßt sich ostwärts bis zum Südfuße des Batno hin

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 384.

verfolgen. Sie entspricht der Zone von Knollenkalk und Knollenmergel im Eocän der dritten Gebirgsschuppe. Die Felsstufe, von welcher sie nordwärts begleitet wird, ist der Stirnrand des aufgeschobenen Kreidekalkes der mittleren Schuppe. Bei der Lokva zwischen Sevid und Alpaš sieht das Landschaftsbild ganz jenem bei der Lokva von Vrpolje ähnlich (eines der am meisten charakteristischen Überschiebungsbilder im weiteren Umkreise von Sebenico). Ein Unterschied besteht darin, daß die Neigung der Schubfläche bei Sevid viel steiler ist. Die überhängende Wand der vorspringenden Felsstirn des Kreidekalkes fällt 60—65° steil gegen N ein und ist mit Harnischen bedeckt. Unmittelbar unter ihr sieht man Partien von verdrücktem Kalk und stark verquetschtem Knollenmergel, der allmählich in solchen von normalem Habitus übergeht. Südwärts der Lokva fallen die Mergelkalke 50—55° steil gegen N. Den Südrand der Terrainfurche begleiten die typischen wulstförmigen Felsbildungen des Hauptnummulitenkalkes. Der Alveolinenkalk, dessen Scherbenfelder sich von den Felswülsten des Nummulitenkalkes im Landschaftsbilde deutlich abheben, baut, 40—45° steil einfallend, die kahlen Kuppen südwestlich von Alpas auf. An den drei weiter ostwärts folgenden Hügeln werden die Kuppen aber noch von den untersten Schichtköpfen des Nummulitenkalkes gebildet.

Die Zone des oberen Foraminiferenkalkes ist schmal. Die Grenze des Eocäns gegen den liegenden Rudistenkalk streicht von der tief eingeschnittenen Bucht von Borovica hinter dem Valle Kanice zum Fond des Valle Manera hinüber und zieht sich dann hoch oberhalb der Nordküste des Porto di Trau vecchio weiter gegen Osten.

In der Gegend südlich vom Batno verschwindet der Knollenmergel und mit ihm die Terraineinsenkung längs der Überschiebungsstirn. Der Zug des Nummulitenkalkes, welcher nunmehr die Rolle des jüngsten Schichtgliedes im unteren Flügel der Überschiebung übernimmt, verläuft über den Südwestfuß des steilen Hügels bei Juranović in die Gegend südlich von Basić. Am Wege längs der tiefen Terrainfurche, welche südöstlich von diesem Dörfchen eingeschnitten ist, folgt über 45° gegen N einfallendem oberstem Rudistenkalk bräunlicher dünnbankiger Miliolidenkalk mit kleinen Echiniden, 50—55° steil, dann gelblicher fossilreicher Alveolinenkalk und dann Nummulitenkalk in mächtiger Entwicklung. Derselbe bildet beiderseits jenes tiefen Terraineinschnittes große Felswülste. Bei den Hütten von Basić steht wieder Rudistenkalk an. Die Überschiebungslinie ist hier wie auch am Wege unterhalb des Hügels östlich von Basić nicht deutlich markiert.

Südostwärts von diesem Hügel wird der Eocänzug schmäler. Er quert den Graben, welcher die östliche Fortsetzung des tiefen Einschnittes bei Basić bildet und zieht sich dann über die sanften Abhänge am Nordfuße des Borasevica hin, um südwärts von den Häusern von Vinjsce in die Bucht von Mandoler auszustreichen. Am Wege, der um die Westseite der Borasevica herumbiegt, beobachtet man eine lokale Einfaltung von Protocän im Kreidekalk nahe der Basis des in Rede stehenden Zuges, in dessen untersten Partien sich auch hier Auswitterungen kleiner Echiniden zeigen.

Südostwärts vom Pfarrhause, in welchem ich während der zur

Aufnahme des Gebietes verwendeten Woche liebenswürdige Gastfreundschaft genoß, sieht man an der gegen O gekehrten Uferstrecke weißen Kalk mit spärlichen Splittern von Rudistenschalen, dann folgen eine Reibungsbreccie, einige Riffchen von Nummuliten- und Alveolinenkalk, hellbräunlicher Kalk mit wenigen Milioliden und dann weißer oberster Rudistenkalk.

Auf der Ostseite der Bucht von Mandoler taucht der schmale Tertiärzug wieder aus dem Meere hervor. Südwärts von den Fischerhütten unterhalb Biskupija gewahrt man genau östlich von der Stelle, wo das Eocän am Westufer verschwindet, eine Einquetschung von bräunlichem, dünnbankigem Protocänkalk zwischen weißen Kreidekalken. Das Einfallen ist hier 60° N. Der vorspringendste Teil des kleinen Küstenspornes südlich von Biskupija besteht aus weißem Kreidekalk mit vielen Schalensplittern, auf der östlichen Uferseite quert man wieder das schmale Band des Tertiärs, welches hier auch Alveolinen- und Nummulitenkalk enthält. Auch an der Störungslinie ist hier eingequetschter Alveolinenkalk sichtbar. Die Schichten sind hier 70—80° steil aufgerichtet. Der Fond der kleinen Bucht östlich vom vorerwähnten Landvorsprunge liegt schon im Kreidekalk des oberen Überschiebungsflügels.

Die beiden folgenden kleinen Buchten greifen weniger tief ein und kommen so noch ins Tertiär zu liegen. Im Fond dieser Buchten trifft man Alveolinenkalk, die Felsen dahinter bestehen aus Nummulitenkalk, ober welchem bald wieder oberster Rudistenkalk folgt. Das Protocän streicht kurz vor den am meisten zurückliegenden Uferstellen durch und der kleine Küstenvorsprung zwischen ihnen und der noch kleinere westlich davon (und östlich von der bis in den hangenden Kreidekalk eingeschnittenen Bucht) bauen sich aus oberstem Rudistenkalk auf. Die Schichten fallen hier 70° steil gegen N. Der kleine Ufersporn östlich von den beiden vorigen erreicht nicht mehr die Basis des Tertiärs. Er besteht aus Alveolinenkalk; gleich ostwärts von ihm tritt dann der schroffe Felszug des Nummulitenkalkes an den Küstensaum heran.

Der Rudistenkalk oberhalb dieses Felszuges bildet hier nur eine schmale Zone des Gehänges. Es folgt über ihm nochmals ein Streifen von Protocän und dann erst die Felsmauer am Stufenabfalle unterhalb des Monte Velo, welche dem Stirnrande der mittleren Gebirgsschuppe entspricht. Es ist hier demnach eine sekundäre Schuppe eingefügt. Dieses obere Protocän ist ein etwas mergeliger plattiger Kalk mit vielen Süßwasserschnecken. Die sanft geneigte felslose Terrainzone im oberen Teil des felsigen Steilhanges verdankt ihm ihre Entstehung. Westwärts keilt dieselbe schon oberhalb der mittleren der drei kleinen Buchten aus, welche nordwärts vom Eingange in den Porto Mandoler vorhanden sind. Ostwärts tritt sie eine kurze Strecke vor jener Stelle an das Meeresufer, wo dieses den vorhin erwähnten einspringenden Winkel bildet. Das Einfallen ist im oberen Protocänzuge 40—45° N, somit etwas weniger steil als im unteren Zuge.

Eine viel bedeutendere Abweichung von dem eingangs gegebenen tektonischen Schema zeigt sich auf der Südseite der Bucht von Mandoler. Es tritt dort in den Kreidekalken im Liegenden des schmalen Eocänzuges, welcher die eben genannte Bucht durchquert, nochmals Eocän zutage und zwar in der Form eines mit der Spitze gegen W gekehrten

breiten Keiles, an dessen Nordsaum eine teilweise Aufschleppung der Schichten stattfindet, so daß synklinale Lagerung Platz greift. Dieser Eocänkeil besteht aus einem breiten Kern von Nummulitenkalk und schmalen randlichen Zügen von Imperforatenkalken. Folgt man dem Wege, welcher von Vinjisce in südöstlicher Richtung am Nordabhang der Kuppe bei Kovacisce hinaufführt, so gelangt man nach dem Anstieg über den die Küstenzone aufbauenden Kreidekalk zu dessen obersten Grenzbänken, über welchen Wackenkalke mit Bohnerz und eine schmale Zone von Imperforatenkalken lagern. Dann quert man schief eine breite Zone von Nummulitenkalk und oben, am Rande der kleinen Ebenheit am Ostfuße des vorgenannten Hügels, sieht man wieder Alveolinenkalk, mergeligen Milioliden- und Echinidenkalk und eine Zone von Bohnerz mit steilem nördlichem Einfallen aufeinander folgen. Westwärts keilt der Nummulitenkalk des Faltenkernes eine kurze Strecke weit links vom Wege aus, welcher von Vinjisce nach Kovacisce hinaufführt; die Protocänschichten enden gleich westlich von diesem Wege. Sie fallen dort, von den obersten Grenzbänken des Kreidekalkes umsäumt, steil gegen O und biegen dann gleich daneben in nördliche Fallrichtung um.

Das südliche Ufer des Porto Mandoler erreicht der Nordrand des Tertiärkeiles gerade gegenüber jener Stelle, wo der Eocänzug von Vinjisce auf der Nordseite des Porto wieder auftaucht. Der Miliolidenkalk wird dort (am Südufer) von 40° steil gegen SSW einfallendem oberstem Kreidekalk unterlagert. Der Südrand des in Rede stehenden Schichtkeiles tritt gegenüber der kleinen Bucht im Südosten von Biskupija an das Ufer. Der Felssporn gegenüber jener Bucht besteht aus steil gegen N einfallendem Nummulitenkalk, der flache, östlich benachbarte Küstenvorsprung aus Miliolidenkalk und die dann folgende, etwas zurückliegende Uferstrecke aus oberstem Rudistenkalk. Der wieder weiter vortretende Nordrand der Landspitze, in welche der Höhenzug der B o r a s e v i c a ausläuft, wird von 60° steil gegen N geneigten Bänken eines gelblichen, fossilreichen Alveolinenkalkes gebildet. Hinter ihm zieht der hellbräunliche, wohlgeschichtete Protocänkalk mit seiner rostfarbigen unteren Grenzzone durch und an der P u n t a A r t a t u r, dem Ostende der Landspitze, beginnt der weiße massige Kreidekalk, welcher die sich von hier gegen SW zurückbiegende Küstenstrecke mit der P u n t a M a g n a r e m i aufbaut.

In der östlichen Fortsetzung der besprochenen Eocänzüge befindet sich die Kette von Felsklippen, welche vor dem Eingang in den Golf von Saldon (zwischen Punta Jelinac und Punta Okrug) von der Küste bei Mandoler zur Insel Bua hinüber gespannt ist: die Cludariffe, die Klippen von Pijavice und die drei kleinen Felseilande Zaporinovac, Krajevac und Sta. Eufemia.

Die Gruppe der C l u d a - S c o g l i e n besteht aus einem größeren mittleren Inselchen, zweien kleinen nordwestlich und westlich von ihm aufragenden Klippen und zweien südöstlich von ihm befindlichen steilen Riffen. Der große Cluda-Scoglio hat einen trapezförmigen Sockel, an dessen Ecken sich vier Felsköpfe erheben, von denen der südwestliche der größte und höchste ist. Die größte Erstreckung des Inselchens in westöstlicher Richtung beträgt 255 *m*, in nordsüdlicher Richtung 375 *m*. Es besteht fast ganz aus Hauptnummulitenkalk, welcher stellen-

weise Hornsteinknollen führt, nur in der flachen Einbuchtung an der westlichen Uferseite trifft man alveolinenführende Kalkbänke an. Auf der Nordseite des Scoglio herrscht 25° NNO-Fallen vor. Im Bereiche des nordöstlichen Kopfes dreht sich die Fallrichtung in ONO. Weiterhin werden auch die Fallwinkel steiler und an der östlichen Uferseite sieht man große 40—50° steil gegen ONO geneigte Schichtflächen von fossilreichem Hauptnummulitenkalk. An der Südwestspitze sind die Lagerungsverhältnisse unklar. Es scheint, als ob dort infolge lokaler Störungen westnordwestliches und südöstliches Einfallen vorhanden wäre. Die kleine zweiköpfige Klippe nahe der Nordwestspitze des großen Scoglio besteht aus steil gegen NNO einfallenden Bänken von Hauptnummulitenkalk, desgleichen die noch kleinere Klippe, welche 275 *m* westlich vom Scoglio aufragt.

Der 320 *m* südöstlich vom großen Cluda-Scoglio aufragende Riff ist in westöstlicher Richtung 350 *m* lang, in der dazu senkrechten Richtung in der Mitte 100 *m* breit. Seine Südseite besteht aus wild zerklüfteten Felsabstürzen, auch der östliche Teil seines Nordhanges ist sehr felsig. Dieser Riff besteht aus Hauptnummulitenkalk (sehr viel *N complanata*), welcher 40—60° steil im westlichen Teile des Riffes gegen NO, im östlichen gegen NNO einfällt. Der in seiner östlichen Fortsetzung gelegene, durch eine 70 *m* breite Lücke von ihm getrennte schmale Riff hat eine westöstliche Erstreckung von 215 *m*. Er fällt wie sein größerer westlicher Nachbar gegen S mit äußerst schroffen Felsen ab und besteht aus 50° steil gegen NNO bis N vers O geneigten dicken Bänken von Hauptnummulitenkalk. Die Gruppe der Cluda-Scoglien läßt demnach eine Flexur im Schichtstreichen erkennen, eine Drehung aus dem im Gebiete herrschenden W—O-Streichen in NNW—SSO-Streichen und eine darauf folgende Zurückbiegung in die erstere Streichungsrichtung.

Der 550 *m* ostwärts vom kleinen Cludariffe aufragende Scoglio Galera ist ein nicht über die Brandungszone reichender und darum ganz vegetationsloser kleiner Riff aus 50° gegen N zu O einfallendem Nummulitenkalk. Das Schichtstreichen kreuzt hier unter sehr spitzem Winkel die Längsachse des Riffes, welche genau W—O streicht. Nordostwärts vom Scoglio Galera befinden sich die Scoglii Pijavice, welche eine aus drei Gliedern bestehende von WNW nach OSO verlaufende Reihe bilden. Sie bauen sich wie die Scoglii Cluda aus Nummulitenkalk auf. Am westlichen Scoglio, welcher aus zwei durch eine schmale Landbrücke verbundenen Felskuppen besteht, zeigen sich sehr wechselnde Lagerungsverhältnisse. Auf seinem kleineren nordwestlichen Teile ist 50—60° steiles NNO-Fallen deutlich erkennbar. Auf der Landbrücke und auf der Südwestseite der größeren südöstlichen Felsmasse läßt sich gleichfalls diese Fallrichtung und Schichtneigung feststellen. Auf der Nordseite des südöstlichen Scoglienteiles scheinen die Schichten aber gegen NNW und auf dessen Südostseite gegen SO und S einzufallen.

Am mittleren Scoglio Pijavice sind die Lagerungsverhältnisse auch nicht ganz klar erkennbar. Es sieht so aus, als ob Saigerstellung vorhanden wäre, es dürfte sich aber doch nur um etwa 50° steiles Einfallen gegen NNO handeln. Dasselbe gilt betreffs der Lagerungsverhält-



nisse am östlichen Scoglio, welcher eine kleine vegetationslose Klippe ist, deren Felsoberfläche durch die Brandung furchtbar zernagt erscheint.

Der östliche Teil der Scoglienkette zwischen der Küste von Mandoler und der Insel Bua wird durch die Scoglien Zaporinovac, Krajevac und Sta. Eufemia gebildet. Während sich die Cludariffe und die Klippen von Pijavice vor den Eingang in den Golf von Saldon stellen, erheben sich die vorgenannten drei Felsinselchen bereits gegenüber der Südküste des westlichsten Teiles von Bua. Sie bilden nicht die östliche Fortsetzung der Scoglien Cluda und Pijavice, sondern Glieder einer besonderen, etwas weiter nordwärts verlaufenden Inselreihe. Der Scoglio Zaporinovac ist ein kleiner Riff aus 60—70° steil gegen NNO einfallendem Nummulitenkalk, welcher stellenweise Hornsteinknollen führt. Der 475 *m* östlich von ihm aufragende Scoglio Krajevac ist ein in westöstlicher Richtung 440 *m* langes und in nordsüdlicher Richtung 125 *m* breites Inselchen mit jähen Felsabstürzen auf der Südseite und ziemlich steilen steinigen Nordabhängen.

Dieser Scoglio baut sich aus einer sehr stark reduzierten eocänen Schichtfolge auf. Die Südabstürze und die Kammregion bestehen aus 50—60° steil gegen N geneigten Bänken von Nummulitenkalk, welcher ziemlich viele Hornsteine enthält und in der streichenden Fortsetzung des Nummulitenkalkes des Scoglio Zaporinovac liegt. Über den oberen Teil des Nordgehänges verläuft ein schmales Band von steil gestelltem Alveolinenkalk, über den unteren Teil dieses Gehänges eine schmale Zone von saiger stehendem Miliolidenkalk mit rötlichen, Süßwasserschnecken führenden Kalkbänken an seiner Basis. Am Nordufer unten tritt noch die Unterlage des Eocäns, der rein weiße oberste Rudistenkalk zutage. Derselbe erstreckt sich aber nur über den mittleren Teil des Nordufers, an den Seitenteilen desselben streichen die Imperforatenkalke aus.

Die Isola Sta. Eufemia, der östlichste und größte der hier zu beschreibenden Scoglien, hat die Form eines mit der Spitze gegen W gekehrten schmalen gleichschenkeligen Dreieckes. Die der Grundlinie desselben entsprechende Ostküste ist 375 *m* lang, die der Dreieckshöhe entsprechende W—O-Erstreckung des Inselchens beträgt 1140 *m*. Seine Westspitze ist 340 *m* von der Ostspitze des Scoglio Krajevac entfernt; der Abstand seiner Nordspitze vom nächstliegenden Punkt der Insel Bua (dem Küstensporne westlich von Labaduša) mißt 220 *m*. Die Kammlinie verläuft auch bei diesem Scoglio nahe dem Südufer, so daß das Südgehänge viel steiler als die Nordabdachung ist.

Die Sta. Eufemia-Insel besteht zur einen Hälfte aus Eocän, zur anderen aus Rudistenkalk. Der steile felsige Südabhang baut sich aus 40° steil gegen N fallendem, fossilreichem und Hornsteine führendem Hauptnummulitenkalk auf. Über den drei Kuppen tragenden Inselrücken verläuft eine schmale Zone von Alveolinenkalk, an den sich nordwärts Miliolidenkalk anschließt. Letzterer steht bei westöstlichem Streichen saiger, so daß innerhalb der Zone des Alveolinenkalkes eine Aufsteilung der Schichten stattfinden muß. Eine kaum mehr als einen halben Meter dicke Bank von rötlichem Cosinakalk schließt die eocäne Schichtfolge gegen unten zu ab. Die Bank streicht einerseits an der Ecke zwischen der West- und Nordküste, anderseits in der Mitte der Ostküste aus. Die obere Grenzzone der Kreideschichten zeigt die



bekannte rein weiße Farbe, subkristalline Struktur und lochrige Beschaffenheit, dann folgen körnige weiße, dichte blaßgelbliche und plattige, ein wenig mergelige Kalke. An der Nordküste trifft man kleine Anhäufungen von Strandgeröllen und flach gescheuerte Schichtköpfe von saiger stehenden Kalkbänken.

Die Beziehungen der Eocänschichten auf den hier beschriebenen Scoglien zu den Eocänzügen beiderseits des Porto Mandoler sind nicht mit voller Sicherheit festzustellen. Die Scoglien Cluda und Pijavice gehören vermutlich der verbreiterten Fortsetzung des Kernes von Nummulitenkalk in jener Einfaltung an, welche am Abhange südlich von der Bucht von Mandoler auskeilt. Es wäre aber auch möglich, daß der schmale Faltensattel, welcher durch die Kreidekalke an der Nordseite des Porto Mandoler dargestellt wird, ostwärts auskeilt und die beiden eben genannten Scogliengruppen einer durch die Vereinigung der Nummulitenkalkzüge nord- und südwärts von Mandoler hervorgegangenen breiten Zone von Nummulitenkalk angehören. Das erwähnte Vorkommen von Alveolinen führenden Schichten in der Mitte des Westufers des großen Cluda-Scoglios würde zugunsten dieser Auffassung sprechen; es wäre als das Ende des gegen Ost auskeilenden Faltensattels zu deuten.

Der Eocänzug der Scoglien Zaporinovac, Krajevac und Sta. Eufemia dürfte einem an der Störungslinie nördlich vom Porto Mandoler allmählich hervorkommenden Mittelflügel entsprechen und so mit dem Übergange einer Überschiebung in eine Falte in genetischem Zusammenhange stehen.

Südliche Gebirgsschuppe, kretazischer Anteil.

Der kretazische Anteil der dritten Gebirgsschuppe baut die großen Landzungen auf, welche die Küste nordwärts vom Canale di Zirona zu einer der reichstgegliederten in Dalmatien machen. Ostwärts von der Punta Planka springt die in den Turski Bok auslaufende Landzunge von Ganice weit vor. Sie wird durch zwei von West und Ost eindringende kleine Buchten in ein steil aufragendes Wurzelstück und ein flach gewölbtes Endstück abgeteilt. Man trifft hier gelbliche bis hellbräunliche dichte Kalke, weiße körnige Kalke mit Rudistenresten, weiße Kalke, die ganz aus Schalensplitterchen bestehen und hellgraue Dolomite in mehrfachem Wechsel an. Längs der Westküste des flachen äußeren Teiles der Landzunge beobachtet man in der Richtung von N nach S eine Änderung des Schichtfallens aus 35° NNO über 20° NO in 10° ONO. An der dann folgenden, gegen SSW gekehrten Uferstrecke ist wieder 30—40° steiles nordnordöstliches Einfallen zu konstatieren. Am Turski Bok fallen die Kalkbänke 15° NNO; an der anschließenden, fast geradlinigen Küste, an welcher große Anhäufungen von Strandgeröllen vorhanden sind, sieht man weithin verfolgbare Schichtköpfe von 20—30° gegen NNO geneigten Bänken. An der Ostküste des äußeren Teiles der Landzunge von Ganice herrscht 30° NNO-Fallen vor, in der nordwärts folgenden kleinen Bucht ist das Einfallen ein wenig steiler, 40°, auf der Ostseite des Wurzelstückes der Landzunge wieder etwas sanfter, 20—25°.

Die östlich vom Valle Barbestica gelegene Landzunge ist

in ihrer Mitte zu einem schmalen Isthmus eingeschnürt und gabelt sich dann in zwei Küstensporne, von denen der größere westliche in die Punta Ostrica ausläuft. Das steil aufragende Wurzelstück dieser Landzunge besteht aus mäßig steil gegen NNO einfallenden Schichten. Am Isthmus beobachtet man 15⁰ NNO- bis N-Fallen, auf der Westseite des Endstückes der Landzunge ist 25—30⁰ NO, mehr gegen die Punta Ostrica zu 15⁰ ONO- bis O-Fallen sichtbar. Die Punta selbst baut sich aus dichten, gelblichen und weißen, körnigen dickbankigen Rudistenkalken auf, welche unter Winkeln von 15—20⁰ gegen NO verflächen und dem Vorgebirge die Gestalt einer hochstufigen Felstreppe verleihen. Ostwärts von der Punta ist 30⁰ NNO-Fallen zu sehen. Der östliche Küstensporn zeigt einen schönen treppenförmigen Aufbau aus 15⁰ sanft gegen NNO geneigten blaßgelblichen Kalkbänken, welche stellenweise sehr reich an Radiolitenresten sind. Der kleine Felsriff Skoljić, welcher östlich von diesem Küstensporne aufragt, setzt sich gleichfalls aus sanft nach NNO einschießenden Kalkbänken zusammen.

Jenseits des Porto di Traù vecchio befindet sich die breite Halbinsel von Čovice. Eine halbkreisförmige Einbuchtung an ihrer Südküste, das Valle Ramaskica, trennt eine schmälere gegen SSW gerichtete von einer breiteren gegen S vorspringenden Landzunge. Die inneren Teile dieser Halbinsel sind mit dichten Macchiengestrüppen bedeckt, so daß man über die geologische Struktur nur an den Küsten Aufschlüsse erhält. An der Westküste der Halbinsel beobachtet man 10—15⁰ NNO-Fallen. Dieselben Lagerungsverhältnisse zeigen sich im Bereiche der westlichen Landzunge, welche in die Punta Radinasica ausläuft.

Auch der in der westlichen Fortsetzung dieser Landzunge aufragende Scoglio Mirara besteht aus 15⁰ nach N vers O geneigten dickbankigen Kalken mit dolomitischen Zwischenlagen. Auf den Kalken sieht man viele Durchschnitte von Rudistenschalen sich weiß von bräunlichem Grunde abheben. An der Punta Kiovica fallen die Schichten 35—40⁰ steil nach NNO. Auf der Ostseite der Halbinsel von Covice erscheint die Einförmigkeit der Lagerungsverhältnisse durch einen Faltenaufwurf unterbrochen. Auf 30⁰ NNO-Fallen folgt in der kleinen, der Punta Voluja gegenüber liegenden Bucht 30—50⁰ SSW-Fallen, dann westlich vom Eingang in den Porto Lubleva schwebende Lagerung und auf der Westseite dieses Hafens wieder 20⁰ nördliches Einfallen. Im Gegensatze zur vorherrschenden Regelmäßigkeit der Schichtlage zu beiden Seiten des Valle Barbestica und des Porto di Traù vecchio sind die Schichten auf der Ostseite der Halbinsel von Covice großenteils zerworfen und lokal gestört. Die Felsbänder an der Steilküste zwischen dem Porto Lubleva und dem Porto Voluja bauen sich aus den Schichtköpfen von 30—40⁰ steil gegen N einschießenden Kalkbänken auf. Die vorherrschenden Gesteinstypen an den Küsten der Halbinsel von Covice sind weißliche und gelbliche zum Teil dolomitische Kalke mit Rudisten, daneben kommen auch körnige Kalke und Schalengruskalke vor. Eine allgemein durchführbare Gliederung des Kalkkomplexes läßt sich aber auf diese lithologischen Unterschiede hin nicht vornehmen. Eine faunistische Gliederung schließt sich bei der schlechten Erhaltungsart der Rudisten vollständig aus.

In der östlich von der Bucht von Lubleva befindlichen Küstenregion trifft man wieder sehr einförmige tektonische Verhältnisse an. Es herrscht daselbst 40° steiles Einfallen gegen NNO vor. Am kleinen Rücken, der sich von Kovacisce zur Punta Magnaremi hinauszieht und in der Bucht südlich von diesem Rücken ist 50—55° steiles Schichtfallen zu bemerken. Gegen Süden fällt der breite Höhenzug der Borasevica mit steilen Hängen zum Canale di Zirona ab, im mittleren Teile seiner Nordabdachung entwickeln sich drei kleine Gräben, die sich zu einem Taleinschnitt vereinigen, an dessen Mündung, unweit des Südufers der Bucht von Mandoler, die schon seit vielen Jahren verlassene Hartungsche Asphaltgrube liegt.

An den Wänden derselben sieht man teils harte subkristalline Kalke, teils körnige mürbe Kalke, die zum Teile auch frei von Bitumen, zum Teile aber mehr oder minder stark mit Asphalt durchtränkt erscheinen. Die bitumenfreien Kalke sind rein weiß, die bitumenhältigen außen teils weißlich gebleicht, teils grau, im Bruche dunkelgrau bis braun, aus ihren Ritzen und Fugen erscheint das Erdpech an vielen Stellen in dicken Tropfen hervorgedrungen. Eine deutlich erkennbare Wechsellagerung der verschiedenen in der Grube aufgeschlossenen Gesteine ist nicht vorhanden.

Eine genaue Beschreibung des Vorkommens gedenke ich zugleich mit der Beschreibung mehrerer anderer dalmatischer Asphaltfundstätten, die ich anläßlich meiner Aufnahmen zu sehen Gelegenheit hatte, ein andermal zu geben.

440 *m* ostsüdöstlich von der Punta Artatur, in welche der Höhenzug der Borasevica ausläuft, erhebt sich der Scoglio Mandoler. Er ist ein flaches in NW—SO-Richtung in die Länge gezogenes Inselchen, das aus körnigem, schneeweißem Kreidekalk besteht. Das Schichtfallen ist an seinem Nordwestende 35° NO, an den übrigen Uferstellen beobachtet man 40° N, das generelle Schichtfallen in dem Küstenrücken, in dessen Fortsetzung der kleine Scoglio liegt.

Der im vorigen beschriebenen Küste liegt eine Anzahl kleiner Inselchen und Klippen vor. Diejenigen unter ihnen, welche derselben tektonischen Zone angehören wie die Festlandsküste selbst, beziehungsweise nicht südlicher liegen als die vorspringendsten Punkte dieser letzteren, sind bereits besprochen worden. Es sind dies die kleine Klippe Scoljic östlich von der Punta Ostrica, der Scoglio Mirara westlich von der Punta Radinašica und der Scoglio Mandoler im Osten der Punta Artatur. Südwärts von der fast geraden WNW—OSO streichenden Linie, welche die Vorgebirge Planka, Turski Bok, Ostrica, Radinašica und Kiovica verbindet, erheben sich noch sechs Scoglien, welche zwar nicht eine Reihe bilden, aber doch in eine der Küste parallele schmale Zone zu liegen kommen. Es sind dies der große Scoglio Archangelo, einer der größten des ganzen Gebietes, die zwei Scoglien Muljica im Westen, die beiden Scoglien Kozmac im Osten des erstgenannten und der isoliert aufragende Scoglio Murvica.

Der 1190 *m* südwestlich von der Punta Ostrica gelegene Scoglio Muljica piccola ist eine kleine vegetationslose Felsklippe aus 40—45° gegen N einfallendem Rudistenkalk, dessen Bänke sehr zerklüftet und durch die Brandung äußerst stark zernagt sind.

Der 720 *m* südöstlich vom vorigen und 630 *m* westlich vom Scoglio Archangelo aufragende Scoglio Muljica grande ist eine Felsmasse von elliptischem Umrisse mit flacher Oberseite und allseits ziemlich steil abfallenden Rändern. Seine größte Längserstreckung in WNW—OSO-Richtung beträgt 200 *m*, seine Breite ungefähr halb so viel. Dieser Scoglio besteht aus bräunlichen Kalken mit sehr zahlreichen und großen Längs- und Querschnitten von Radioliten. An seiner Südostseite fallen die Schichten 50° steil gegen NNO, an der Südwestseite sanft nach dieser Richtung ein; längs der Nordseite des Scoglio ist dagegen steiles Verflächen gegen SW und SSW erkennbar, in der Mitte der Nordküste auch 60° steiles Einfallen gegen W. Dieser Scoglio stellt so den Rest einer zerbrochenen Synklinale dar.

Der Scoglio St. Archangelo ist ein bogenförmiger, seine Konvexität gegen S kehrender hoher Rücken, der sich in westlicher Richtung verschmälert. Die geradlinige Entfernung seiner West- und Ostspitze mißt 1225 *m*, seine mittlere Breite ist in der Osthälfte 430 *m*, in der Westhälfte 290 *m*. Beim Anblick dieses Scoglio von Osten kann man eine mittlere Zone mit ziemlich steil gestellten Schichten und zwei seitliche Zonen, in welchen die Felsbänder sanft gegen N abdachen, unterscheiden. An der dem Scoglio Mirara gegenüberliegenden Nordostecke der kleinen Insel verflächen die Rudistenkalke 25° nach N. Weiter westwärts ist am Nordufer zunächst etwas steileres Fallen gegen NNO, dann aber am Nordfuße der Hauptkuppe und im Fond der flachen Einbuchtung des Nordufers söhlige Lagerung und sehr flaches nördliches Einfallen, endlich am Nordfuße der westlichsten Inselkuppe 15° NNO-Fallen zu beobachten.

Die Zone der mittelsteil gestellten Schichten zieht sich über die Hauptkuppe des Scoglio auf die Südseite der westlichen Kuppe hinüber. Die hoch aufragende Hauptkuppe besteht aus 30—50° steil gegen NW einschießenden bräunlichen dichten Kalken, neben denen auch hier weiße körnige Kalksteine vertreten sind. Auf dem westlichen Vorbaue der Hauptkuppe trifft man 50° steiles NNW-Fallen an und dann sieht man die steil gestellten Schichtköpfe schief über den Hang zur Küste hinabziehen.

Die westlichste Kuppe der Erzengelinsel gehört noch der Zone der sanft gegen N verflächenden Schichten an. Gleich südlich von ihr beginnt längs einer Störungslinie das mittelsteile Schichtfallen. An der Westseite dieser Kuppe scheinen aber auch lokale Unregelmäßigkeiten und Störungen der Lagerung aufzutreten. An der Südostecke der Insel fallen die Kalke 20° sanft gegen N; die von ihnen gebildeten Felsbänder lassen sich gegen den Südabfall der Hauptkuppe hin verfolgen. An dem der Einbuchtung des Nordufers gegenüberliegenden Vorsprunge der Südküste sind die Kalkbänke unter Winkeln von 15 bis 20° gegen N bis NNW geneigt. Dieses sanfte Fallen hält dann bis dahin an, wo die Zone steiler Schichtstellung die südwestliche Uferstrecke erreicht. Der Scoglio St. Archangelo erweist sich dergestalt als eine nach Süd überkippte Knickfalte, deren Schenkel an den geborstenen Knickungsstellen zum Teile gegeneinander verschoben sind.

Der 240 *m* südlich von der Punta Radinašica und 375 *m* östlich vom Scoglio St. Archangelo gelegene Scoglio Kozmac mali hat

einen ungefähr kreisförmigen Umriß bei 110 *m* Durchmesserlänge. In der Region der Kuppe dieses Scoglio ist 25° NO-Fallen zu beobachten. An seiner West- und Nordwestseite verflächen die Kalkbänke unter 30° gegen ONO, an der Ostseite sind die Lagerungsverhältnisse nicht klar erkennbar; es dürfte dort steiles Einfallen gegen SSO vorhanden sein, das auf der Südseite in Saigerstellung überzugehen scheint. Diese Verhältnisse weisen auf eine schiefe verquetschte Mulde hin.

Der durch eine 80 *m* breite Wasserstraße vom eben genannten Inselchen getrennte, südöstlich von ihm gelegene Scoglio Kozmac veli hat den Umriß einer Ellipse, deren große Achse in N—S-Richtung verläuft und ungefähr 280 *m* mißt, während die kurze Achse 150 *m* Länge aufweist. An der Südküste dieses Inselchens schießen dolomitische Schichten unter weiße Kalke sanft gegen NNO bis NO ein. An der Ostseite ist zunächst ein Einfallen nach derselben Richtung unter Winkeln von 20—25° deutlich erkennbar, weiter nordwärts trifft man dagegen an der Ostküste sehr steiles Einfallen gegen S bis SSO. Auch an der Nordseite des Scoglio ist diese Lagerungsweise anzutreffen. Zwischen den sanft nach NO und den steil nach S geneigten Schichten scheint sich eine Zone mit Saigerstellung einzuschieben. Die gegen W abdachenden Felsflächen am Westufer sind vielleicht durch schiefe Klüftung in W—O streichenden, vertikal gestellten Schichten bedingt. Unter dieser Annahme stellt sich der in Rede stehende Scoglio als ein Synklinalfächer dar. Sollte das westliche Einfallen am Westufer aber nicht ein bloß scheinbares, sondern ein wirkliches sein, ergäbe sich jedoch für diesen Scoglio ein sehr komplizierter Aufbau.

Der 830 *m* südlich von der Punta Kiovica aufragende Scoglio Murvica ist ein niedriges Felsinselchen von ungefähr kreisförmigem Umrisse. Er besteht aus 20—25° gegen N bis NNO einfallenden bräunlichen Kalken mit Zwischenlagen von weißen dolomitischen Kalken und grauen sandigen Dolomiten. Auf den Schichtflächen der gut gebankten Kalke sieht man viele weiß ausgewitterte Rudistenreste. Gleichwie auf den anderen Scoglien und Küstenpunkten trifft man auch hier auf Klüften große durch Eisenoxydhydrat gelblich gefärbte Kalkspatdrusen sowie rostfarbige Krusten von tonigem oder sandigem Brauneisenstein, ferner Breccien mit ziegelroter Kittmasse, in welcher da und dort auch Knochensplitter und Bruchstücke von Zähnen eingebettet sind.

Dr. Heinrich Beck. Vorläufiger Bericht über Fossilfunde in den Hüllgesteinen der Tithonklippe von Jassenitz bei Neutitschein.

Die Tithonkalkklippe von Jassenitz liegt am Westrand des geschlossenen beskidischen Unterkreidegebirges, südlich der Stadt Neutitschein, und etwa 2 *km* nördlich vom Rande des Betschtales bei Mezenowitz, nordwestlich von Wall.-Meseritsch. Im Norden, Osten und Süden umschließen Neokomgesteine (Wernsdorfer-, Ellgother- und Grodischter-Schichten mit zahlreichen Pikrit- und Teschenitintrusionen) das Riff und seine Hüllgesteine, welch' letztere in unmittelbarem Zusammenhang mit den nulliporenführenden Sandsteinen von Visoka und Perna, die am Westrand des Neokoms in großer Ausdehnung zutage

treten, zu stehen scheinen. In der Fortsetzung der Sandsteine von Visoka und Perna südlich des Betschtales (Stražberg bei Chorin) fand sich in Gesellschaft von Nulliporen ein Nummulit, wodurch das tertiäre Alter wenigstens für diese isolierte Partie sichergestellt erscheint.

Wegen der petrographischen Gleichartigkeit wurden auch die Sandsteine von Perna—Visoka in Übereinstimmung mit älteren Autoren als alttertiär angesprochen, ebenso die Hüllgesteine der Jassenitzer Tithonklippe.

Bei einer gemeinsam mit Dr. Vetters in die Gegend von Jassenitz im August d. J. unternommenen Exkursion wurde jedoch in der Klippenhülle eine große Anzahl von zum Teil gut erhaltenen Fossilien gefunden, die ein tertiäres Alter der eigentlichen Hüllgesteine als fraglich erscheinen lassen. Die Fundstelle ist räumlich sehr beschränkt. Fossilführende Sandsteine fanden sich nur auf einem kleinen Hügel am Zakřiby-Bach, unmittelbar südlich gegenüber der Klippe, sowie in einigen kleinen Steinbrüchen und -Gruben südwestlich neben der Klippe.

Das Gestein ist ein harter Kalksandstein von grauer und bräunlichgrauer Färbung, der regelmäßig in dicken Bänken gelagert ist.

Durch Aufnahme von bald gröberem, bald feinerem Quarzsand gehen die Kalksandsteine stellenweise in Quarzsandsteine mit kalkigem Bindemittel über, wie sie anderseits in der nächsten Nachbarschaft der Klippe durch zahlreich eingestreute kleinere und größere, wenig abgerollte Kalkbrocken und -Splitter den Charakter einer Strandbreccie annehmen. Häufig schalten sich dunkelgraue mergelig-tonige Zwischenlagen zwischen die Sandsteinbänke ein. Die allgemeine Neigung der Hüllschichten ist ziemlich steil gegen Süd bis Ostsüdost gerichtet. Im Anstehenden wurden nur wenig Fossilien gefunden, um so mehr in den angewitterten Lesesteinen.

Das Auffallendste ist der große Reichtum einzelner Sandsteine an Echinodermenfragmenten, unter denen besonders schön erhaltene, sternförmige *Pentacrinus*-Stielglieder vorherrschen. Daneben erscheinen auch kreisrunde Stielglieder von wesentlich kleineren Dimensionen.

Einzelne der Lesesteine bestehen fast ganz aus Crinoidenstielgliedern. Spärlich erscheinen daneben andere Echinodermen Skelettteile (Cidaridenstacheln).

Vielfach kommen auch Bruchstücke von Bivalven vor, besonders von Ostreen; erkennbar sind Schalenfragmente einer *Alectryonia*, ebenso kleine Pectiniden.

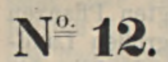
Ferner finden sich in dem Crinoidensandstein Fragmente von Brachiopodenschalen (?). Eines derselben ist mit einiger Berechtigung als Dorsalklappe einer Terebratula zu deuten. Ziemlich häufig sind Bryozoënkolonien, seltener Korallen. Nulliporen sind nur spärlich vertreten.

Unmittelbar aus der Klippe stammen mehrere Brachiopoden, die in einem brecciösen Gesteinsstück in Gesellschaft der oben genannten Fossile als selbständige Einschlüsse gefunden wurden. Ob sie abgerollt sind, ist nicht zu erkennen.

Das Ergebnis der paläontologischen Bearbeitung der aus der Jassenitzer Klippenhülle gesammelten Versteinerungen wird in einer der nächsten Nummern dieser Verhandlungen publiziert werden.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.





1910.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. September 1910.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Dr. A. Matosch: Einreihung in die VII. Rangsklasse. — Prof. F. Kossmat: Einreihung in die VIII. Rangsklasse. — Eingesendete Mitteilungen: F. v. Kerner: Klimatogenetische Betrachtungen zu W. D. Matthews Hypothetical outlines of the continents in tertiary times. — Literaturnotizen: Geologische Übersichtskarte von Bosnien und Herzegowina. II. Sechstelblatt.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat mit dem Erlasse vom 8. September 1910, Zahl 36973, den Bibliothekar der k. k. geologischen Reichsanstalt, kaiserlichen Rat Dr. Anton Matosch, ad personam in die siebente Rangsklasse der Staatsbeamten eingereiht.

Seine Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat mit dem Erlasse vom 9. September 1910, Zahl 36972, den Adjunkten der k. k. geologischen Reichsanstalt, tit. außerordentlichen Universitätsprofessor Dr. Franz Kossmat, ad personam in die achte Rangsklasse der Staatsbeamten eingereiht.

Eingesendete Mitteilungen.

Fritz v. Kerner. Klimatogenetische Betrachtungen zu W. D. Matthews Hypothetical outlines of the continents in tertiary times.

Aus verschiedenen Gründen hat man bekanntlich angenommen, daß das nordatlantische Festland in der älteren Tertiärzeit noch bestand. Sofern auch — wie vermutet wurde — Nordamerika und Ostasien zusammenhingen, stand das arktische Meeresbecken der Eocänzeit nur mit einem Ozean, dem indischen, über Westsibirien in offener Verbindung. Unter der Voraussetzung, daß der auf diesem Wege dem Nordpolargebiete zugeflossene laue Strom keine größere thermische Anomalie hervorrief als sie heute die Golfstromtrift erzeugt, mußte man auf eine rein geographische Erklärung der hochnordischen Funde von Tertiärpflanzen — selbst wenn man diese für

paläogen ansah — verzichten, denn die Annahme, daß diese Pflanzen bedeutend tiefere Wintertemperaturen ertrugen als Heer meinte — eine Annahme, unter welcher nach Semper die besagten Pflanzen auch bei einem dem heutigen analogen Solarklima auf großen Landflächen wachsen konnten — ist selbst schon ein zwar nicht klimatologischer, aber biologischer hypothetischer Hilfsfaktor. So sah man denn um die Jahrhundertwende Hypothesen über vermindert gewesene Wärmeausstrahlung und Hypothesen über Polverschiebungen als Lösungsmittel des thermalen Problems der Tertiärzeit bevorzugt, worauf dann noch Hypothesen über Krustenwanderungen auftauchten, die nur das Vorkommen pflanzenführender Schichten im hohen Norden, aber nicht zugleich ein mildes arktisches Klima zu erklären suchten.

Vor vier Jahren wurde nun die nordatlantische Landbrücke der Eocänzeit durch Lapparent[1]) und vor ihm schon durch Matthew[2]) abgebrochen. Letzterer nimmt für das nordatlantische Gebiet der mittleren Eocänzeit eine in allen Grundlinien mit der heutigen übereinstimmende Gestalt an und läßt überdies Ostasien und Nordamerika durch einen die Behringsstraße an Breite weit übertreffenden Meereskanal getrennt sein. Seine Rekonstruktion der mitteleocänen Meere und Festländer regt dazu an, das paläothermale Problem wiederum im Sinne der alten Anschauungen von Wallace, welche Woeikof als klimatologisch zulässig erklärt hat, zu untersuchen. Nach Matthew zeigen die untereocänen Säugetierfaunen Nordamerikas und Europas noch gemeinsame Arten, dann entwickeln sie sich aber nach verschiedener Richtung weiter und es erfolgen weder Faunenmischungen noch Wanderungen bis zum Ende der Eocänzeit. Das Vorkommen mitteleocäner amerikanischer Säugetiere in Europa war auf mangelhaft erhaltene und nicht sicher bestimmbare Knochenreste hin angenommen worden und es handelte sich hier auch nicht um mitteleocäne, sondern um untereocäne Typen.

Diese Feststellungen beweisen, daß Nordamerika und Europa in der mittleren Eocänzeit getrennt waren. Dies würde aber nur einen Durchstich der nordatlantischen Landbrücke, wie ihn Kossmat[3]) zwischen Island und Schottland vorgenommen hat, rechtfertigen. Für die Wiederherstellung des nordatlantischen Ozeans in seinen heutigen Umrissen findet sich bei Matthew keine spezielle Begründung, so daß sich nicht erkennen läßt, ob dieselbe nur auf Grund des für seine Rekonstruktionen im allgemeinen leitend gewesenen Prinzipes geschah, die Küstenlinien — soweit die geologische Forschung nicht einen abweichenden Verlauf derselben mit Sicherheit ergibt — den heutigen analog zu ziehen.

Mir möchte es scheinen, als wenn die Beweise für einen Fortbestand der Nordatlantis bis ins Tertiär keine zwingenden wären, da gewisse, in der Paläogeographie übliche Schlüsse im nordatlantischen

[1]) Traité de Géologie. Paris 1906.

[2]) Hypothetical outlines of the continents in tertiary times. Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. XXII. New York 1906. Matthews Rekonstruktionen stammen aber schon aus 1903.

[3]) Paläogeographie, Leipzig 1908.

Gebiete wegen dessen besonderer physischer Beschaffenheit mit weniger Berechtigung als anderswo gezogen werden können. Es betrifft dies zunächst das Fehlen mariner Eocänablagerungen an den Küsten des nördlichsten Atlantik. Solche Ablagerungen würden bei der geologischen Struktur der in Betracht kommenden Länder nicht als eingequetschte Muldenkerne, sondern als Auflagerungen auf den alten Massen oder als randliche Anlagerungen an dieselben in Erscheinung treten. Im letzteren Falle könnte es wohl sein, daß sie der Wucht der Brandung schon ganz zum Opfer gefallen wären, selbst wenn sie durch Decken von Ergußgesteinen geschützt waren. Kapitän Thomal[1]) sagt von den Orkney-Inseln: „Während der fürchterlichen Stürme des Winters . . . geht alle Unterscheidung zwischen Luft und Wasser verloren . . . Das Wasser steigt an den felsigen Küsten in Schaum verwandelt einige hundert Fuß empor, Felsen von mehreren Tonnen an Gewicht werden gehoben und das Gebrüll der Brandung ist auf 30—40 *km* zu hören.“ Zumindest kann das Fehlen von marinem Eocän an den Küsten des nördlichsten Atlantik für eine alttertiäre Nordatlantis nicht so beweisend sein, wie etwa das Fehlen von marinem Pliocän an den Küsten der nördlichen Adria für ein jungtertiäres nordadriatisches Festland. Man wird bei paläogeographischen Schlüssen aus dem Fehlen von marinen Tertiärablagerungen an den Küsten eines Meeres auch die mittlere Zyklonentiefe, beziehungsweise Sturm- und Brandungsstärke in dem betreffenden Meere zu berücksichtigen haben.

Das Vorkommen einer gleichartigen Tertiärflora auf den Inseln und Randgebieten des nördlichsten atlantischen Ozeans wäre nur dann ein sicherer Beweis der alttertiären Nordatlantis, wenn es sich um Pflanzen handeln würde, die nur in einem reinen Kontinentalklima ihre Existenzbedingungen hätten finden können. Es gibt auch heute Inselgruppen mit gleichartiger Flora und es wäre in einer kommenden Epoche nicht berechtigt, aus den versteinerten Resten dieser Flora den Schluß zu ziehen, daß jene Inseln auch noch in der Jetztzeit zusammengehangen hätten. Die Inseln und Festlandsküsten, welche unter dem Einflusse der Golftrift stehen, haben ein in vieler Hinsicht übereinstimmendes Klima und erscheinen so zur Bewahrung einer gleichartigen Flora geeignet; dagegen treten in einiger Entfernung vom atlantischen Ozean (Ostengland, Schweden) schon Klimate mit kontinentalem Einschlag auf. Vom phytoklimatologischen Standpunkte aus ließe sich so eher im Falle, daß die nordatlantischen Tertiärfloren verschiedenartig wären, der Schluß ziehen, daß dieselben auf einem großen Kontinente wuchsen, denn man hätte sich die Nordatlantis ja als ein Land mit wechselvollem Relief (etwa wie Großbritannien) zu denken, innerhalb dessen größere klimatische Unterschiede zur Entwicklung kamen. (Tiefländer können, wie das Beispiel Westsibiriens zeigt, allerdings auch in der subarktischen Zone bei großer Ausdehnung sehr gleichartige klimatische Verhältnisse aufweisen.) Die von der geographischen Breite abhängigen Wärmeunterschiede sind in der Einflußsphäre der Golfstromtrift

[1]) Tides of the Orkneys. Deutsches Zitat in Hanns Klimatologie.

gering, würden aber auf einem nordatlantischen Festland groß sein, so daß auch aus diesem Grunde eine Gleichartigkeit der Tertiärfloren eher für maritime als für kontinentale Verhältnisse im nordatlantischen Gebiete zur Tertiärzeit spricht.

Es liegt mir fern, mich der Erkenntnis zu verschließen, daß manches sehr zugunsten eines neuerdings von R. F. Scharff[1]) verteidigten Fortbestandes der nordatlantischen Landbrücke bis in relativ junge Vergangenheit spricht, so vor allem die weite Ausbreitung gleichartiger Basaltformationen im nordatlantischen Gebiete und die Tiefenverhältnisse des Nordatlantik; es möchte mir nur scheinen, daß die aus dem Studium der marinen und pflanzenführenden Schichten geschöpften Beweise für die alttertiäre Nordatlantis keine so überzeugenden seien, daß Matthews Rekonstruktion von vornherein als eine außerhalb des Bereiches der Möglichkeit gelegene betrachtet werden müßte. Sofern dies angenommen werden kann, verlohnt es sich, die klimatologischen Konsequenzen dieser Rekonstruktion zu ziehen.

Durch gleichzeitiges Eindringen der Golfstromtrift und eines westsibirischen Stromes in das arktische Becken würde sich das Klima auf der atlantischen Seite der Polarkalotte günstiger gestalten als es heute ist. Semper[2]) hat zwar die Ansicht ausgesprochen, daß eine Vermehrung der Warmwasserzufuhr zum Polarmeere nur eine Gebietserweiterung, aber nicht auch eine Steigerung der jetzigen thermischen Anomalie zur Folge hätte; daß auch beim Eindringen mehrerer Triften bestenfalls im ganzen arktischen Gebiete jene Wintertemperaturen herrschen würden, welche man jetzt westlich von Spitzbergen trifft. Dieser Ansicht kann ich aber nicht beipflichten.

Man darf in der thermischen Wirkung der Golfstromtrift nicht einen Gesamtbetrag von gelieferter Wärme sehen, sondern nur einen Restbetrag von Wärme, welcher nach Abzug der vom übrigen Polargebiet ausgehenden Erkältung übrigbleibt. Beim Eindringen einer zweiten Trift in das arktische Becken würde sich darum die thermische Wirkung der Golfstromtrift erhöhen, weil nun das Areal, von welchem aus ihre Abkühlung stattfände, um den vom zweiten Strom beherrschten Teil des Polargebietes vermindert wäre. Überdies würde beim Vorhandensein einer zweiten Trift der rückläufige Strom zur Linken der ersteren weniger kalt sein und diese etwas wärmer in das Polargebiet eintreten. Die thermische Gesamtwirkung zweier Triften wäre sonach größer als die Summe der thermischen Wirkungen jeder einzelnen derselben. Ich will es versuchen, dies im folgenden näher zu zeigen.

Betrachtet man die Jännertemperatur in 80° Nordbreite, so zeigt es sich, daß dieselbe ober Nordamerika und Asien in ungefähr derselben Tiefe liegt, auf der atlantischen Seite der Polarkalotte

---

[1]) On the evidences of a former landbridge between Northern Europa and North Amerika. Pr. R. Ir. Ac. XXVIII 1909. Daselbst auch eine reiche Literaturzusammenstellung über die nordatlantische Landbrücke.

[2]) Das paläothermale Problem. Zeitschr. d. Deutsch-geolog. Gesellsch. 1896.

aber einen steilen, ziemlich symmetrischen Wellenberg bildet, dessen Scheitel auf 10° *EL.* fällt. Wegen der nordöstlichen Verlaufsrichtung der Golfstromtrift kann man diesen Scheitel als der Mitte des Wasserweges zwischen Grönland und Norwegen gegenüberliegend ansehen und sonach die Jännertemperatur eines Punktes in 80° Breite als Funktion seiner Lagebeziehung zu der in 70° Breite vorhandenen Öffnung des subarktischen Festlandsringes darstellen. Die Wärmezufuhr erfolgt allerdings nur auf dem östlichsten Viertel dieser Öffnung; sofern eine für paläoklimatologische Zwecke dienliche Formel gefunden werden soll, erscheint es aber passender, die ganze Breite der Öffnung einzuführen, da nur diese für frühere Perioden als „bekannt“ gelten kann.

Als klimatisches Problem der Jetztzeit hätte eine analytische Darstellung der Wintertemperatur in 80° N auch den in der Asymmetrie des vorgenannten Wellenberges zum Ausdruck kommenden Einfluß der Land- und Wasserverteilung innerhalb der Polarkalotte zu beachten. Bei einer paläoklimatologischen Studie kann dieser Einfluß nicht leicht berücksichtigt werden, da die Konfiguration des arktischen Gebietes in der geologischen Vorzeit fast ganz unbekannt ist. Als Grundlage für die Rechnung kommen dann die arithmetischen Mittel der Jännertemperaturen auf je zwei von 10° *E* gleich weit abstehenden Meridianen in Betracht.

Man kann zunächst die Jännertemperatur auf jedem zehnten Meridian in 80° *N*, $t = aw - bk$ setzen, worin w den erwärmenden Einfluß eines zehn Längengrade breiten, gegen das Weltmeer offenen meerbedeckten Bogenstückes, k den erkaltenden Einfluß eines ebenso breiten, gegen die subarktischen Ozeane abgeschlossenen (meer- oder landbedeckten) Bogens des 70. Parallelkreises bezeichnet und a und b zwei von der Lagebeziehung des betreffenden Meridians zu diesen Bogenstücken abhängige Variable sind. Zur Ermittlung der Werte von a diente mir die auf empirischem Wege erhaltene Relation $\alpha = \frac{1}{3}\left(\frac{10}{9}\vartheta + 2 \cos \text{vers}\, \vartheta\right)$. Sie ergibt für um 10° wachsende Winkelabstände vom Meridian (5°, 15° . . . 85°) folgende Relativzahlen:

92 77 63 49 36 25 15 7 2

Setzt man den mittleren thermischen Einfluß eines 10° breiten Bogenstückes approximativ gleich dem für die Mitte dieses Bogens geltenden, so ist für den Scheitelpunkt der Temperaturkurve $a = 2(0{\cdot}92 + 0{\cdot}77) = 3{\cdot}38$, und, da $2\,\Sigma\,(\alpha) = 7{\cdot}32$, $b = 3{\cdot}94$. Die maximale Temperatur in 10 *EL.* ist nach Spitaler[1]) — 16·3, die mittlere Temperatur auf dem vom Golfstrom völlig unbeeinflußten pazifischen Kreisbogen bestimmt sich nach derselben Quelle zu — 36·6. Man erhält so zunächst aus den Gleichungen $-16{\cdot}3 = 3{\cdot}38\,w - 3{\cdot}94\,k$ und $-36{\cdot}6 = -7{\cdot}32\,k$ die Werte $w = 1{\cdot}0$ und $k = 5{\cdot}0$.

Die Gleichung $t = a - 5\,b$ läßt sich, da $b = 7{\cdot}32 - a$, einfacher schreiben: $t = 6a - 36{\cdot}6$. Behufs genauerer Auswertung der Kon-

[1]) Die Wärmeverteilung auf der Erdoberfläche. Denkschr. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. LI. Bd.

stanten habe ich für die arithmetischen Mittel der Jännertemperaturen je zweier gleich weit von 10⁰ *EL.* abstehender Meridiane die zugehörigen Werte von a bestimmt. Es ergab sich für $\lambda = 10^0\ E \pm 10^0$

$$a = 2 \times 0{\cdot}92 + 0{\cdot}77 + 0{\cdot}63 = 3{\cdot}24, \text{ für } \lambda = 10^0\ E \pm 20^0$$

$$a = 0{\cdot}92 + 0{\cdot}77 + 0{\cdot}63 + 0{\cdot}49 = 2{\cdot}81 \text{ usw.}$$

Aus zwölf Bedingungsgleichungen erhielt ich so die Werte $w + k = 6{\cdot}1$ und $K = -37{\cdot}1$.

Die folgende Tabelle enthält einen Vergleich der nach der Formel $t = 6{\cdot}1\,a - 37{\cdot}1$ berechneten und der beobachteten Temperaturen.

λ	10⁰ E	10⁰ E ± 10⁰	10⁰ E ± 20⁰	10⁰ E ± 30⁰
beobachtet . .	— 16·3	— 17·5	— 19·3	— 22·8
berechnet . .	— 16·5	— 17·3	— 20·0	— 23·3

λ	10⁰ E ± 40⁰	10⁰ E ± 50⁰	10⁰ E ± 60⁰	10⁰ E ± 70⁰
beobachtet . .	— 27·7	— 30·7	— 32·7	— 34·0
berechnet . .	— 26·5	— 29·5	— 32·0	— 34·1

λ	10⁰ E ± 80⁰	10⁰ E ± 90⁰	10⁰ E ± 100⁰	10⁰ E ± 110⁰
beobachtet . .	— 35·7	— 36·4	— 37·0	— 37·0
berechnet . .	— 35·6	— 36·6	— 37·0	— 37·1

Auf der Karte des Mitteleocän von Matthew erscheint die Polarregion außer auf dem Bogenstücke von 20⁰ *W* bis 20⁰ *E* auch auf dem Bogen von 50—80⁰ *E* gegen das Weltmeer offen. Nimmt man zunächst an, daß die Wärmezufuhr auf diesem zweiten Wege jener zwischen Grönland und Europa analog wäre und letztere der heutigen entspräche, so wird — unter der Annahme, daß die westsibirische Trift nach ihrem Eintritte in das Polarbecken eine nördliche Richtung beibehalten würde — für 10⁰ *E*

$$a = \frac{1}{100}(2 \times 92 + 2 \times 77 + 36 + 25 + 15) = 4{\cdot}14, \text{ für } 10^0\ E \pm 10 \text{ wird}$$

$$a = \frac{1}{100}(2 \times 92 + 77 + 63 + 49 + 36 + 25) = 4{\cdot}34 \text{ usw.}$$

Es ergeben sich dann für den Ostquadranten des atlantischen Halbbogens folgende Jännertemperaturen in 80⁰ *N* (t) und Temperaturzunahmen gegen die Jetztzeit (d).

λ	0⁰	10⁰ E	20⁰ E	30⁰ E	40⁰ E	50⁰ E	60⁰ E	70⁰ E	80⁰ E
t . .	— 14·5	— 11·8	— 10·6	— 10·9	— 11·8	— 12·4	— 13·6	— 16·1	— 20·0
d . .	2·5	4·5	7·4	9·3	10·7	13·9	16·7	16·9	14·0

Für den 75. Parallelkreis erhielt ich auf Grund der Relation $\alpha = \frac{1}{8}(2 \sin \vartheta + 3 - 3 \cos 2 \vartheta)$, welche die Relativzahlen

99 94 84 71 55 39 24 11 3

zur Bestimmung der Variablen a ergibt, aus elf Bedingungsgleichungen die Formel $t = 7a - 36{\cdot}1$ und mittels derselben nachstehende Jännertemperaturen (t) als kombinierte Wirkung einer zwischen 20° *W* und 20° *E* und einer zwischen 50° und 80° *E* in das Polarmeer eindringenden Trift:

λ	0°	10° *E*	20° *E*	30° *E*	40° *E*	50° *E*	60° *E*	70° *E*	80° *E*
t . .	−6·5	−2·8	+1·9	+3·1	+2·7	+0·8	−2·3	−6·5	−11·3

Um auch für den 85. Parallelkreis eine analoge Rechnung durchzuführen, habe ich aus dem Polarkärtchen auf Taf. II des meteorologischen Atlas von Hann die mittleren Wintertemperaturen für diesen Breitenkreis bestimmt. Dieselben können — da in der arktischen Zone das Minimum erst im Februar oder März eintritt — als Ersatz für die (nicht vorliegenden) Jännertemperaturen gelten. Mit Hilfe der Relation $\alpha = \frac{1}{4}(2 \sin \vartheta + 1 - \cos 2 \vartheta)$, welche die Relativzahlen

99 95 87 75 61 45 30 17 5

zur Bestimmung von a liefert, gewann ich die Gleichung $t = 1{\cdot}6a - 36{\cdot}3$ und durch Auflösung derselben für die entsprechenden Werte von a folgende Jännertemperaturen (t):

λ	0°	10° *E*	20° *E*	30° *E*	40° *E*	50° *E*	60° *E*	70° *E*	80° *E*
t . .	−29·0	−27·9	27·1	−26·5	−26·4	−26·6	−27·2	−28·1	−29·3

Man kann den unter dem Einflusse der Golftrift stehenden Verlauf der Jännertemperatur auf dem atlantischen Bogen des 80°. Parallels auch durch eine Sinuskurve darstellen, die Konstanten derselben für den Verlauf über der angenommenen zweiten Trift entsprechend ändern und dann die kombinierte thermische Wirkung beider Triften durch Superposition der Kurven bestimmen. Eine befriedigende Wiedergabe der beobachteten Werte erzielte ich durch die Gleichung $t = -26{\cdot}3 + 9{\cdot}8 \sin \gamma - 2{\cdot}4 \cos^2 \gamma$, in welcher $\gamma = \frac{1}{2}\lambda$ ist und $\gamma =$ 270° dem Meridian 80° *W* entspricht. Die mit dieser Formel berechneten Temperaturen sind im folgenden mit den gemessenen zusammengestellt:

λ	10° E	10° E + 10°	10° E + 20°	10° E + 30°
beobachtet .	— 16·3	— 17·5	— 19·3	— 22·8
berechnet . .	— 16·5	— 17·4	— 19·8	— 23·2

λ	10° E + 40°	10° E + 50°	10° E + 60°	10° E + 70°
beobachtet . .	— 27·7	— 30·7	— 32·7	— 34·0
berechnet . .	— 26·9	— 30·4	— 33·0	— 34·8

λ	10° E + 80°	10° E + 90°
beobachtet . .	— 35·7	— 36·4
berechnet . . .	— 35·8	— 36·1

Um die Temperaturen zu erhalten, welche unter den früher gemachten Voraussetzungen eine 30 Längengrade breite Öffnung des Arktik gegen das Weltmeer in 80° N erzeugen würde, sind die Konstanten des zweiten und dritten Gliedes der obigen Formel mit $\frac{\sqrt{3}}{2}$ zu multiplizieren und für das erste Glied der Wert $-36·1 + 4·9\sqrt{3}$ einzusetzen und die so gewonnene Gleichung $t = -27·6 + 8·5 \sin \gamma - 2·1 \cos^2 \gamma$ für um $\frac{2}{\sqrt{3}} = 1·15$, beziehungsweise 11·55° oder 11° 33′ fortschreitende Winkel aufzulösen. Es ergeben sich dann folgende Jännertemperaturen in 80° N zu beiden Seiten des die Mitte der Wasserstraße durchschneidenden Meridians (l).

λ	l	l + 10°	l + 20°	l + 30°
t	— 19·1	— 20·1	— 22·8	— 26·4

λ	l + 40°	l + 50°	l + 60°	l + 70°
t	— 30·0	— 32·9	— 34·9	— 35·8

Für Matthews Rekonstruktion der westsibirischen Meeresstraße ist $l = 65°$ E und erhält man für die Meridiane im atlantischen Ostquadranten folgende Werte:

λ	0°	10° E	20° E	30° E	40° E	50° E	60° E	70° E	80° E
t . .	— 35·5	— 34·1	— 31·7	— 28·4	— 21·6	— 21·3	— 19·4	— 19·4	— 21·3

Die unter gleichzeitiger Einwirkung der atlantischen und westsibirischen Trift entstehenden Jännertemperaturen in 80° N, $T = 36·1 + t + t'$ sind alsdann:

λ	0°	10° E	20° E	30° E	40° E	50° E	6 ° E	70° E	80° E
T . .	— 16·8	— 14·5	— 13·0	— 12·1	— 11·7	— 12·1	— 13·7	— 16·3	— 20·0

Setzt man, was mir indessen nicht empfehlenswert erscheint, innerhalb gewisser Grenzen aber vielleicht zulässig ist, die Temperaturerhöhungen proportional der Breite der Öffnungen in dem um die Polarregion gelegten Festlandsringe (die durch die westsibirische Trift erzeugte positive Anomalie also = $^3/_4$ der durch die Golftrift hervorgerufenen), so erhält man als kombinierte thermische Wirkung beider Triften folgende Zahlenwerte:

λ	0°	10° E	2 ° E	30° E	40° E	50° E	60° E	70° E	80° E
t' . .	— 15·1	— 12·2	— 10·5	— 10·1	— 11·0	— 12·9	— 15·7	— 18·3	— 20·6

Für den 75. Parallelkreis erhielt ich mittels der einfachen Relation $t = — 22·8 + 13·2 \sin \gamma$ als kombinierte Triftwirkung folgende Temperaturerhöhungen nach den zwei eben angegebenen Bestimmungsweisen:

λ	0°	10° E	20° E	30° E	40° E	50° E	60° E	70° E	80° E
t . .	— 9·9	— 5·3	— 1·2	+ 1·8	+ 3·0	+ 2·5	— 0·2	— 4·7	— 10·5
t' . .	— 7·9	— 3·3	+ 0·1	+ 1·9	+ 2·0	+ 0·2	— 3·1	— 7·6	— 12·8

Für den 85°. Breitenkreis ergab die Formel $t = — 33·0 + 3 \sin \gamma$ nachstehende Werte:

λ	0°	19° E	20° E	30° E	40° E	50° E	60° E	70° E	80° E
t . .	— 29·6	— 28·2	— 27·0	— 26·1	— 25·9	— 26·1	— 26·9	— 27·8	— 28·8
t' . .	— 29·0	— 27·8	— 27·1	— 26·5	— 26·5	— 26·8	— 27·6	— 28·5	— 29·5

Aus allem ergibt sich, daß die thermische Wirkung einer in das arktische Gebiet eindringenden Trift bei Koexistenz einer zweiten, auf derselben Seite der Polarkalotte einströmenden Trift größer wäre als sie ohne dieselbe ist. Betreffs des Ausmaßes der Temperaturerhöhung stimmen die erhaltenen Werte zum Teil nicht überein, da ein verschieden rasches seitliches Ausklingen der thermischen Anomalie vorausgesetzt wurde. Die Temperaturerhöhungen, welche innerhalb des jetzt vom Golfstrome beeinflußten Polargebietes bei gleichzeitigem Eindringen eines thermisch analogen indischen Stromes eintreten würden, sind nach den angewendeten Bestimmungsarten:

φ	75°			80°			85°		
λ	D	d	d'	D	d	d'	D	d	d'
10 E	7·2	4·7	6·7	4·7	2·0	4·3	2·1	1·8	2·2
20 E	11·9	8·8	10·1	6·7	4·3	6·8	2·9	3·0	2·9
30 E	14·5	13·2	13·3	9·1	7·9	9·9	3·5	3·9	3·5
40 E	16·7	17·0	16·0	11·5	11·6	12·3	4·1	4·6	4·0

Will man auf Grund der gewonnenen Ergebnisse zur Schätzung jener Wintertemperaturen schreiten, welche bei Annahme von Matthews Rekonstruktion unter einem dem heutigen analogen Solarklima im arktischen Gebiete zur mittleren Eocänzeit herrschen konnten, so muß vorerst entschieden werden, ob der Golfstrom der Eocänzeit auf dem Wege durch die mittleren Breiten in derselben Weise wie jetzt abgekühlt wurde, ob die Abkühlung, welche der indische Strom erfuhr, jener des Golfstromes gleich war, ob der Golfstrom der Eocänzeit die Tropen mit seiner heutigen Anfangstemperatur verließ und ob die Anfangstemperatur des indischen Stromes jener des Golfstromes gleichkam.

Die Abkühlung des Golfstromes wäre nur als wenig geringer als die heutige anzunehmen. Da sich weder die kombinierte thermische Wirkung der Golfstromtrift und westsibirischen Trift, noch auch die überhaupt nicht bedeutende Wärmewirkung einer durch die erweiterte Behringsstraße gegangenen lauen Trift auf den Archipel nördlich von Nordamerika erstrecken würde, wäre eine aus der Davisstraße in den Atlantik gelangende Polarströmung auch bei Matthews Rekonstruktion des Mitteleocäns von niedriger Temperatur. Der indische Strom hätte dagegen keine solche Abkühlung erfahren wie sie der Golfstrom durch den Labradorstrom erleidet. Um die durch ihn alsdann bewirkte Erwärmung zu ermitteln, muß man die Temperatur zu bestimmen suchen, mit welcher der Golfstrom ohne vorherige Abkühlung durch den Labradorstrom den Polarkreis überschreiten würde.

Rechnungen über den Wärmeinhalt des Golfstromes sind bekanntlich schon wiederholt und auf verschiedener Basis ausgeführt worden. Seine Abkühlung durch den Labradorstrom ließe sich in erster Annäherung aus einer Formel: $(t-x)\,v.\,b + t'\,v'\,b' = T(v\,b + v'\,b')$ erhalten, in welcher t die Temperatur, v die Geschwindigkeit und b die Breite des vereinigten Florida- und Antillenstromes, $t'\,v'\,b'$ die entsprechenden Werte beim Labradorstrom bezeichnen und T die Oberflächentemperatur der Golfstromtrift in $66^1/_2{}^0$ N bedeutet. Nach dem Atlas der Deutschen Seewarte (2. Aufl.) und nach dem Handbuche von Boguslawski-Krümmel (II. Bd., 1. Aufl.) kann man am 30. Parallel, welchen die beiden erstgenannten Ströme ungefähr rechtwinklig durchschneiden, ihre Breite zu 120 und 840 *km*, ihre Geschwindigkeit zu 60 und 18 Seemeilen und ihre Durchschnittstemperatur zu 21·1° im Februar, zu 22·9° im Mittel aus November, Februar und Mai annehmen. Für den Labradorstrom ergibt sich als

Breite etwa 300 *km*[1]), als Geschwindigkeit 12 Seemeilen und als Temperatur 0—1°. Die durchschnittliche Wassertemperatur in 65° *N* ist zwischen Island und Norwegen im Februar 4·8, im Mittel aus November, Februar und Mai 5·6, in der von der Golftrift eingenommenen Osthälfte dieser Wasserstraße 5·8, beziehungsweise 6·7. Die Beteiligung des Labradorstromes am Zustandekommen letzterer Endtemperatur würde aber durch das Produkt $v'b'$ zu gering in Rechnung gestellt. Die abkühlende Wirkung eines Eisberges ist jedenfalls viel größer als die einer 0° messenden Wassermasse vom Areale der mittleren Querschnittsfläche des Eisberges und von jener Tiefenerstreckung, bis zu welcher die Wassertemperatur die Luftwärme beeinflußt. Da nun in einem Teile des Jahres zahlreiche Eisberge aus der Davisstraße triften, wird es nicht zu hoch gegriffen sein, wenn man ihre abkühlende Wirkung jener des Kaltwasserstromes gleichsetzt und den Wert von b' in der Formel verdoppelt. Man erhält dann aus $(22·9—x)$ $6·2 = 6·7 \times 8·2$ für x den Wert 14·0 und für die Temperatur, mit welcher die Golftrift ohne Abkühlung durch den Labradorstrom den Polarkreis überschreiten würde 8·9°. Für den Februar allein bekommt man die Werte 13·4 und 7·7. Aus beiden Auflösungen ergibt sich übereinstimmend, daß die Golfstromtrift mit $^4/_3$ ihrer jetzigen Wärme in den Arktik einträte. Mit dieser Zahl ist sonach die Konstante des positiven Gliedes der Gleichung $t = aw - bk$ zu multiplizieren, wenn man die thermische Wirkung einer sich in mittleren Breiten nicht durch Eisberge abkühlenden Trift von der Anfangstemperatur des Golfstromes erhalten will.

Der Umstand, daß die eben durchgeführte Wertbestimmung auf die Trifttemperatur in 65° *N* gestützt wurde (die Isothermenkarten des Nordatlantik im Atlas der Deutschen Seewarte reichen nur bis zu diesem Parallel), die eingangs aufgestellte Formel aber auf die Wärmewirkung der Golfstromtrift in 70° bezogen ist, spielt als Fehler keine Rolle, da ja die Temperaturerhöhung der Golftrift nur als Relativzahl in die Formel eintritt. Desgleichen ist es ziemlich belanglos, daß, obschon bei Aufstellung der Formel $t = aw—bk$ die ganze Öffnung in dem um das arktische Gebiet gelegten Festlandsringe als Wärmequelle angenommen wurde, in der letzten Rechnung doch nur die Temperatur und Temperaturerhöhung im östlichsten Viertel dieser Öffnung in Betracht gezogen wurde. Führt man die Rechnung für die ganze Wasserstraße zwischen Island und Norwegen durch, so ändert dies am Resultat nichts, da sich dann unter den vorigen Bedingungen als Abkühlung der Golftrift ohne Einfluß des Labradorstromes 15·5 und 14·7 (im Februar) und als Endtemperatur 7·4 und 6·4 ergibt und diese Werte sich zu den jetzigen auch wie 4:3 verhalten. Da man nun für die Wasserstraße zwischen Grönland und Island eine mittlere Wassertemperatur von 0° annehmen kann, bleibt die Relativzahl der durch Ausschaltung des

[1]) Der Labradorstrom nimmt auf älteren Strömungskarten die Hälfte, auf späteren Darstellungen ungefähr ein Drittel und in der neuen Karte im Atlas der Deutschen Seewarte (1902) nur etwas über ein Viertel der zwischen Domino Run und Cap Farewell zirka 960 *km* breiten Davisstraße ein.

Labradorstromes bedingten Temperaturerhöhung in 65⁰ N unverändert, ob man die ganze Öffnung des Arktik gegen den Atlantik oder nur deren östlichstes Viertel in Betracht zieht. Was in 65⁰ N betreffs der Wasserstraßen rechts und links von Island gilt, darf mit nur geringer Einschränkung in 70⁰ N auch als für die meerbedeckten Bogenstücke ost- und westwärts vom Nullmeridian gültig angesehen werden.

Am 75. Parallel, für welchen die eingangs aufgestellte Temperaturformel in ihrer ersten Schreibart $t = 3{\cdot}25\,a - 3{\cdot}75\,b$ lautet, erhält man für $\lambda = 0^0$:

$$t = \frac{1}{100}\left[\frac{13}{4}(99+94+84+71) + \frac{13}{3}(39+24+11) - \frac{15}{4}(538)\right], \text{ für } \lambda = 10 E^0:$$

$$t = \frac{1}{100}\left[\frac{13}{4}(2 \times 99 + 94 + 84) + \frac{13}{3}(55 + 39 + 24) - \frac{15}{4}(486)\right] \text{ usw.}$$

Die Jännertemperaturen, welche durch kombinierte Wirkung eines dem heutigen analog abgekühlten Golfstromes und eines nicht in analoger Weise abgekühlten indischen Stromes im atlantischen Ostquadranten auftreten würden, sind dann:

λ	0⁰	10⁰ E	20⁰ E	30⁰ E	40⁰ E	50⁰ E	60⁰ E	70⁰ E	80⁰ E
t . .	— 5·6	— 1·5	3·6	5·3	5·4	3·8	0·8	— 3·4	— 8·2

Am 80. und 85. Parallel ist der konstante Faktor des negativen Gliedes der Gleichung etwas zu verkleinern. Die Summe der Kältewirkungen, welche von den über dem subarktischen Festlandsringe gelegenen Meridiansektoren ausgeht, muß für die Zirkumpolarregion abnehmen, wenn in der peripheren arktischen Zone die Temperatur über der Ringöffnung wächst, weil mit einer Steigerung der thermischen Anomalie zugleich eine seitliche Verbreiterung derselben einhergeht. Wenn man diese Breitenzunahme der Temperatursteigerung proportional setzt, erhält man dann mit Rücksicht auf das Größenverhältnis der polaren 5⁰-Zonen eine Verringerung der Konstante K um ein Zehntel ihres Wertes. Die für $\varphi = 80^0$ sich ergebenden Jännertemperaturen sind sodann:

λ	0⁰	10⁰ E	20⁰ E	30⁰ E	40⁰ E	50⁰ E	60⁰ E	70⁰ E	80⁰ E
t . .	— 12·4	— 9·9	— 8·7	— 8·8	— 9·5	— 9·9	— 10·8	— 13·1	— 16·7

Für den 85. Breitenkreis liefert die Rechnung folgende Werte:

λ	0⁰	10⁰ E	20⁰ E	30⁰ E	40⁰ E	50⁰ E	60⁰ E	70⁰ E	80⁰ E
t . .	— 25·8	— 24·8	— 24·0	— 23·4	— 23·2	— 23·4	— 23·9	— 24·8	— 25·8

Daß die ermittelten Zunahmen der Luftwärme in der arktischen Region zum Teil etwas größer sind, als die supponierte Temperaturzunahme der indischen Trift — die erhöhten Lufttemperaturen selbst bleiben noch weit niedriger als die angenommene höhere Triftwärme — schließt keinen Widerspruch in sich. Die lauen Triften bringen ja nicht die arktischen Lufttemperaturen als solche; letztere sind das Ergebnis einer Wechselwirkung zwischen den in der Polarregion vorhandenen erkältenden Einflüssen und der erwärmenden Kraft der Triften.

Die Frage, ob die Anfangstemperatur und Stärke des eocänen Golfstromes bei Annahme von Matthews Rekonstruktion der heutigen gleich gewesen wäre, läßt sich im großen und ganzen mit ja beantworten. Allerdings fehlt auf jener Rekonstruktion die Enge zwischen Florida und Kuba, welche jetzt einen auf der Erde einzig dastehenden Fall von Stromstärke bedingt. Der Floridastrom ist aber — wie Krümmel durch eine einfache Rechnung gezeigt hat — an der Erzeugung der nordatlantischen Wärmeanomalie in weniger als $2^1/_2$ mal so geringem Maße beteiligt als der Antillenstrom. So darf man auch annehmen, daß die Einbuße an Geschwindigkeit, welche der eocäne Strom an der SO-Küste von Nordamerika infolge der anderen Küstengestaltung erlitten hätte, durch die ihm aus derselben Ursache erwachsene Verbreiterung ungefähr wettgemacht worden wäre. Die zwei Lücken in der westlichen Umrandung des amerikanischen Mittelmeeres würden keine nennenswerten Stromablenkungen zum Pazifik verursacht haben. Die Land- und Wasserverteilung auf der Südhalbkugel ist bei Matthew der heutigen sehr ähnlich, so daß auch die aus jener Verteilung sich herleitende Wärmequelle des Golfstromes im Eocän nicht minder reichlich als in der Gegenwart geflossen wäre. Natürlich fällt mit der Annahme, daß auch im Tertiär große Mengen warmen Wassers aus den südlichen Tropen in die nördlichen hinübergetrieben worden seien, die Möglichkeit hinweg, auch ein mildes antarktisches Tertiärklima durch Warmwasserheizung zu erklären.

Sehr schwierig scheint die Beantwortung der Frage, ob der indische Strom mit derselben Temperatur und Stärke wie der Golfstrom in die mittleren Breiten eingetreten sei. Eine auf die faunistischen Verhältnisse gestützte wertvolle Untersuchung der Strömungsvorgänge im altweltlichen Mittelmeer der Eocänzeit verdanken wir bekanntlich Semper. Hier sollen auch diese Vorgänge vom rein geographischen Gesichtspunkte aus und nur insoweit betrachtet werden, als dies für die Frage des arktischen Klimas jener Zeit von Belang ist. Man darf annehmen, daß der nördliche Indic auch in der Eocänzeit ein Gebiet mit jahreszeitlich wechselnder Stromrichtung war, wenn auch das alttertiäre Asien einen nicht so kräftigen Monsun wie das viel größere heutige Eurasien zu erzeugen vermochte. Während des Nordwinters würde in einem Nordindic von der von Matthew für das Mitteleocän gezeichneten Gestalt eine kräftige Passattrift gegen die NO-Küste von Afrika geströmt sein und sich dort in einen schwächeren gegen S und in einen stärkeren gegen N ausweichenden Ast gespalten haben. Letzterer wäre zum Teil um die Nordostspitze

von Afrika herum in das Mittelmeer geflossen, zum Teil aber gegen den Eingang der breiten westsibirischen Straße hingedrängt worden und hätte in dieser unter der Herrschaft einer zwischen den winterlichen Luftdruckmaximis über Nordeuropa und Nordasien ständig entwickelten Zyklone rechts von der rückkehrenden Polarströmung seinen Weg in den Arktik zurückgelegt. Während des Nordsommers würde eine SW-Monsuntrift direkt zum Eingang der westsibirischen Straße gelangt sein und dann unter allerdings weniger günstigen Windverhältnissen als im Winter ihren Weg weiter nach Norden gefunden haben.

Zufluß von südtropischem Ozeanwasser wäre bei der angenommenen Verteilung von Land und Meer auch für den indischen Strom eine wichtige Wärmequelle gewesen. In seinem engeren Entwicklungsgebiete würden aber die Bedingungen für eine hohe Erwärmung etwas weniger günstige gewesen sein als im mehr umschlossenen amerikanischen Mittelmeere. Längs der Nordseite des zentralen Mittelmeeres rücklaufende Strömungen würden eine allerdings mäßige Abkühlung bewirkt haben, für welche sich beim Antillenstrome kein Analogon gefunden hätte. Ein eventueller Minderbetrag an Anfangstemperatur wäre aber durch den Umstand ausgeglichen worden, daß der indische Strom bis zum Polarkreise einen viel weniger weiten Weg zurückzulegen hatte als der Golfstrom. In der subtropischen Zone erleidet Ozeanwasser, welches auf demselben Parallelkreis weiterfließt, allerdings keinen merklichen Wärmeverlust; in der Subarktis wird jedoch ein Strom, welcher abwechselnd meridional und zonal, beziehungsweise diagonal fließend in höhere Breiten gelangt, sich mehr abkühlen als ein solcher, der direkt nordwärts fließt.

Der durch die westsibirische Straße links von der lauen Trift zurückgeflossene Polarstrom kommt hier als besondere Kältequelle nicht mehr in Betracht. Seine abkühlende Wirkung ist in den berechneten Wärmegraden schon insofern berücksichtigt, als bei Aufstellung der Formeln bereits die unter dem Einflusse des Ostgrönlandstromes von der Golftrift noch ausgeübte thermische Wirkung zugrunde gelegt wurde. Zahlenwerte für das Verhältnis der Anfangstemperatur und Stärke des indischen Stromes zu jener des vereinigten Florida- und Antillenstromes zu finden, würde schwierig sein; man wird sich mit der Annahme begnügen, daß der indische Strom der mittleren Eocänzeit eine wenigstens ebenso kräftige Wärmequelle wie der Golfstrom sein konnte.

In diesem Falle wären die zuletzt mitgeteilten Temperaturwerte als die Jännertemperaturen anzusehen, welche unter Annahme von Matthews Rekonstruktion und bei Ausschluß jedes hypothetischen Hilfsfaktors in der mittleren Eocänzeit herrschten, vorausgesetzt, daß die gewonnenen Formeln bis zu jenen Grenzen Geltung haben, bis zu welchen sie benützt wurden. Diese Voraussetzung erscheint statthaft, wenn auch zugegeben werden mag, daß die Anwendung der Formel für den 75. Parallel bis hart an die für sie zulässige Grenze ging. Die für diesen Parallel erhaltenen Temperaturen sind allerdings sehr hoch, doch ist es klar, daß jede auf einem kleinen Bogenstücke des 70. Parallels erfolgende Steigerung der Wärmezufuhr sich in der

näheren Nachbarschaft in weit höherem Maße geltend machen müßte, als in den weiter entfernten Teilen des Polargebietes.

Die Konzentration der Wärmesteigerung auf ein relativ kleines Gebiet ist ein charakteristisches Merkmal der berechneten Temperaturverteilung. Die nordwärts von Ostasien und Nordamerika gelegenen Polarregionen würden von der Temperaturerhöhung kaum betroffen. Die Wärmezufuhr durch die erweiterte Behringsstraße würde in 75⁰ eine Jännertemperatur von —29·2, in 80⁰ eine solche von —31·5 und in 85⁰ eine solche von —34·7⁰ erzeugen. Eine Verschärfung der jetzt bestehenden Wärmekontraste in der Polarregion würde sehr wohl möglich sein. Es wäre unberechtigt, anzunehmen, daß die für den 75. Parallel bestimmten relativ hohen Wärmegrade innerhalb einer zum Teil ihre heutige Kälte (—36·0⁰) aufweisenden Polarkalotte überhaupt nicht bestehen könnten. Solange an einem Orte ein stetiger und starker Zufluß von Wärme und Kälte stattfindet, kommt es zu keiner Ausgleichung der Gegensätze. Die Folge einer Steigerung der winterlichen Wärmeanomalie im Meere nordwärts von Europa wäre eine Vertiefung der Zyklonen und eine Zunahme der Bewölkung und der Niederschläge in der kalten Jahreszeit.

Die berechnete Temperaturverteilung gilt zunächst für eine der heutigen ähnliche Konfiguration des arktischen Gebietes. Das Areal der positiven Wärmeanomalie greift aber allseits über den auch im Winter offen bleibenden Teil des arktischen Ozeans hinaus. Da sich nun schneebedeckte, zum Teil vergletscherte Bergländer und schneebedeckte, zugefrorene Meere thermisch analog verhalten, kann man die Ausdehnung der Anomalie in dem Gebiete rings um den offen bleibenden Meeresteil als von der Land- und Wasserverteilung in diesem umgebenden Gebiete ziemlich unabhängig ansehen.

Zugunsten dieser Ansicht läßt sich geltend machen, daß der durch die Golftrift bedingte Wellenberg der Jännertemperatur auf dem 80. Parallel viel weniger asymmetrisch ist als auf dem 75. Parallel, obschon in beiden Breiten zwischen links und rechts vom Meridian, auf welchen der Wellenscheitel fällt, dieselbe Verschiedenheit der Konfiguration, links Land (Grönland), rechts Meer (Barends See) vorhanden ist.

Bei der von Matthew für das Mitteleocän angenommenen Konfiguration würde die Jännerisotherme von 0⁰, welche jetzt in 15⁰ *E* bis 70⁰ *N* hinaufreicht, in 10⁰ *E* in 73½⁰, in 20⁰ *E* in 76½⁰ und in 30⁰ *E* in 77⁰ verlaufen. Würde das Polargebiet vorwiegend meerbedeckt sein, so wären bei dieser Isothermenlage die Grenzen des im Winter nicht zufrierenden Meeres im Bereiche der Barends See um soviel über diese Breiten polwärts hinausgerückt, als sie jetzt nördlich vom 70. Parallelkreis liegen. Durch die Vergrößerung des nicht zufrierenden Teiles des arktischen Ozeans würde zugleich ein Teilbetrag der sommerlichen Insolation die jetzt zum Auftauen der Eismassen verbraucht wird, zur Erhöhung der Sommerwärme frei werden.

Die Küsten Spitzbergens würden eisfrei bleiben, die Gebirge dieses Landes aber noch Gletscher tragen. Im Bereiche der nördlichen Umrandung des durch die beiden Triften erwärmten Meeres träten große Gletscher bis an die Küste heran.

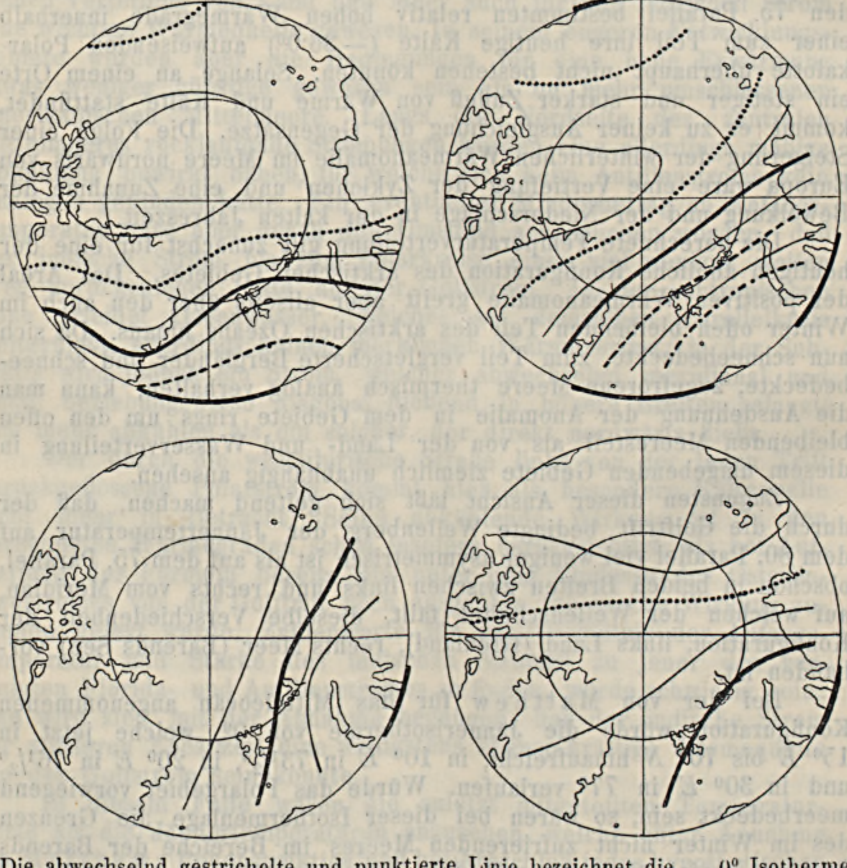
Jänner-Isothermen im Nordpolargebiete zur mittleren Eocänzeit.

Links oben: Zum Vergleiche Jänner-Isothermen zur Jetztzeit.

Rechts oben: Jänner-Isothermen unter Voraussetzung von Matthews Rekonstruktion (1906) und bei Ausschluß jedes hypothetischen Hilfsfaktors.

Links unten: Jänner-Isothermen unter Voraussetzung von Kossmats Rekonstruktion (1908) und bei Annahme einer Verminderung des Transmissionskoeffizienten für die Wärmeausstrahlung, durch welche die Temperatur an der Erdoberfläche um 10° erhöht würde.

Rechts unten: Jänner-Isothermen unter Voraussetzung von Kossmats Rekonstruktion und bei Annahme einer Polverschiebung um 15° in 20° WL.



Die abwechselnd gestrichelte und punktierte Linie bezeichnet die 0° Isotherme
Die gestrichelte Linie . . . . — 10° „
Die dicke ausgezogene Linie . . . . — 20° „
Die punktierte Linie . . . . — 30° „

Die dünnen ausgezogenen Linien bezeichnen die intermediären Isothermen — 5°, — 15° usw.

Die Peripherie der Diagramme entspricht dem 70. Parallelkreise, die innere Kreislinie dem 80. Parallel.

Die verdickten Bogenstücke des äußeren Kreises entsprechen den in 70° vorhandenen offenen Verbindungen des arktischen Meeresbeckens mit dem Weltozean.

Die Einzeichnung der jetzigen Festlandsverteilung hat in dem rechts oben stehenden und in den beiden unteren Diagrammen selbstverständlich nicht den Sinn einer paläogeographischen Rekonstruktion und dient nur zur leichteren Orientierung über die Lagebeziehung der Isothermen zu den nördlichsten Fundstellen tertiärer Pflanzen.

Das links oben stehende Diagramm ist mit Hilfe des Kärtchens der Winter-Isothermen auf Tafel II in Hanns Atlas der Meteorologie gezeichnet, in welchem die Isothermen von 0° ab von 4 zu 4° gezogen sind. Nach Hann können jene Linien in der inneren Polarregion als Jänner-Isothermen gelten.

Die beim links unten stehenden Diagramm angenommene Änderung des Solarklimas entspricht ungefähr jener, welche nach der (nicht allgemein geteilten) Ansicht von Arrhenius durch eine Verdreifachung des CO_2-Gehaltes der Luft erzeugt würde. Vermindert man die Werte der Isothermen dieses Diagrammes um 10°, so zeigt sich, welch' niedrige arktische Wintertemperaturen bei Bestand einer nordatlantischen Landbrücke beim heutigen Solarklima herrschen würden.

Die beim rechts unten stehenden Diagramm angenommene Polverschiebung ist größer als die von Neumayr (10°) supponierte und in einen westlicheren Meridiankreis verlegt (bei Neumayr im Meridian von Ferro).

Würde das Polargebiet vorwiegend landbedeckt sein, Grönland mit Spitzbergen und dieses mit Franz-Josefs-Land zusammenhängen und nur die Südhälfte der Barends See und des europäischen Nordmeeres zur Aufnahme der Golftrift und der westsibirischen Trift verfügbar sein, so wäre das so eingeengte Meeresbecken relativ sehr warm. Da seine Küsten ringsum eisfrei blieben, fände keine Abkühlung durch Eisberge statt, die rücklaufenden Ströme wären wärmer und die Triften träten selbst noch weniger abgekühlt in das Polargebiet ein. In den Gebirgen am Nordrand eines solchen Meeres fänden sich aber noch Gletscher. Jenseits der Küstengebirge kämen aber kontinentale Klimate mit warmen Sommern und nordwärts rasch absinkenden Wintertemperaturen zur Entwicklung.

Die Frage, inwieweit die gewonnenen Resultate zu einer natürlichen Erklärung der tertiären arktischen Pflanzenfunde beitragen können, lohnt sich in dem Falle zu untersuchen, wenn die Möglichkeit besteht, daß wenigstens ein Teil jener Funde von mittel- oder obereocänem Alter wäre. Semper kam bei kritischer Betrachtung der Altersfrage der arktischen Tertiärfloren zu dem Schlusse, daß zwar die von Gardener für ein eocänes Alter derselben vorgebrachten Beweise auf schwachen Füßen stünden, daß sich aber doch einiges anführen lasse, was gegen die von Heer vorgenommene Altersbestimmung als miocän spreche und daß für die älteren Tertiärfloren des Polargebietes ein unteroligocänes bis eocänes Alter angenommen werden könnte.

Untersucht man nun, inwieweit an den nördlichsten Fundstellen tertiärer Pflanzen die Wintertemperaturen durch die hier vorgenommenen Berechnungen gegenüber jenen erhöht würden, welche Semper unter Anlehnung an Kokens Rekonstruktion annahm, so ergibt sich in betreff Spitzbergens ein bemerkenswertes Resultat. Die Jännertemperatur in der Gegend des Eisfjordes (zirka 78° *N*, 15° *E*) bestimmt sich nach den vorigen Tabellen zu —5·5°; —6·0° hat man als Minimum der Temperatur betrachtet, welches die Spitzbergenschen Tertiärpflanzen unter der Annahme ertrugen, daß sie dasselbe Wärme-

bedürfnis hatten wie ihre nächsten jetzt lebenden Verwandten. Dieses Minimum erscheint durch den berechneten Wert allerdings noch nicht erreicht, da im hohen Norden die tiefsten Temperaturen erst im Februar oder März eintreten. Das von Semper für das Wachstum jener Pflanzen ohne hypothetische Hilfsfaktoren aufgestellte Postulat, daß jene Pflanzen „bedeutend tiefere“ Wintertemperaturen ertrugen als Heer annahm, würde aber doch in Wegfall kommen (vorausgesetzt, daß sie von eocänem Alter wären).

Die Jännertemperatur —5·5° bezöge sich zunächst auf ein insulares Spitzbergen, sie könnte aber auch für ein kontinentales Spitzbergen Geltung haben, dessen Südküste nicht weit südlich vom Kap Lookout läge, denn in einem Meere von der vorhin erwähnten räumlichen Beschränkung würden noch etwas höhere Temperaturen auftreten als die berechneten und es könnte dann, wenn auch die Winterkälte in einem arktischen Kontinent nordwärts rasch zunähme, in 78° doch noch eine Jännertemperatur von —6° herrschen. Die Sommertemperaturen würden in einem Kontinent, der sich von der Bäreninsel oder vom Südkap Spitzbergens bis über den Pol hinüber auf die pazifische Seite des arktischen Gebietes erstreckt hätte, hoch genug gewesen sein, um das Wachstum der an den Ufern des Eisfjordes gefundenen Tertiärpflanzen zu gestatten. In einem durch zwei laue Triften von der angenommenen Wärmeführung umspülten Spitzbergen wären die Sommer aber zu kühl gewesen, um das Blühen und Früchtereifen baumartiger Gewächse zuzulassen. Die Möglichkeit, daß die hochnordischen Tertiärfloren in einem ozeanischen Polarklima gediehen, hat Woeikof[1]) an die Bedingung geknüpft, daß „von den tropischen Teilen aller drei Ozeane so mächtige warme Strömungen in das nördliche Polargebiet eintraten, wie von Wallace vermutet wurde“. In diesem Falle wäre nach Woeikofs Ansicht im ganzen arktischen Ozean oder wenigstens im größten Teile desselben die Eisbildung unterblieben und es wäre die sommerliche Insolation statt — wie jetzt — ganz zur Eisschmelze verbraucht zu werden, ganz zur Erwärmung der polaren Festländer und Meere verfügbar gewesen. Bei der Heizung des Arktik durch bloß zwei auf der atlantischen Seite der Polarkalotte eindringende laue Triften, welche nicht oder nur wenig stärker wären als die heutige Golftrift, würde sich dagegen ein großer Teil der pazifischen Kalottenseite im Winter mit Eis bedeckt haben und dies hätte auch für die atlantische Seite sehr kühle Sommer bedingt.

Bei Ausschluß einer sehr starken, durch eine breite Straße in das Polargebiet eindringenden pazifischen Trift ist es auch unmöglich, für Grinnelland europäische Wintertemperaturen anzunehmen. Nach den hier vorgenommenen Berechnungen würden sich die Jännertemperaturen auf dem 80. Parallel in 70° W kaum über ihren jetzigen Betrag erheben, da dieser Meridian außerhalb der thermischen Einflußsphäre des indischen und des schwachen pazifischen Stromes liegt

[1]) Gletscher und Eiszeiten in ihrem Verhältnisse zum Klima. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1881.

und nur noch von dem letzten westlichen Ausklingen der Wärmewirkung des Golfstromes tangiert wird.

Man kann allerdings — noch im Rahmen der paläogeographischen Annahmen — mit Verhältnissen rechnen, durch welche die Jännertemperatur in Grinnelland erhöht würde. Man könnte an die Möglichkeit denken, daß auch der Golfstrom der Eocänzeit wie der indische Strom nicht durch Eisberge abgekühlt wurde und daß die Konfiguration nördlich von Westsibirien so beschaffen war, daß die indische Trift eine Ablenkung nach NW erfuhr. In diesem Falle wäre die Golftrift ganz in die Grönlandsee gedrängt worden und hätte sich die thermische Anomalie westwärts verschoben. Zwingende Beweise für oder wider eine eocäne Landverbindung zwischen Labrador und Grönland liegen nicht vor; die Rekonstruktion erscheint dort durch die für das nordatlantische Gebiet allgemein geltenden Anschauungen diktiert. Diejenigen, welche in diesem Gebiete eine möglichst große, in Landverlusten bestandene Umgestaltung in möglichst junge Vorzeit zu verlegen suchen, lassen Labrador und Grönland im Eocän verbunden sein; Matthew, welcher — soweit die geologische Forschung nicht eine von der jetzigen abweichende Festlandsverteilung nachweist — für das Eocän schon die Grundlinien des heutigen Erdbildes annimmt, läßt die genannten beiden Länder getrennt sein. Es scheint nun allerdings sehr inkonsequent, sich in betreff des Atlantik an Matthew, betreffs der Davisstraße an Koken und Kossmat anzuschließen.

Würde es sich darum handeln, das wahrscheinlichste Erdbild einer geologischen Epoche zu ermitteln, so könnte dies wohl nur so geschehen, daß man sich für eine der vorliegenden Rekonstruktionen entscheidet, nicht aber so, daß man von jeder derselben ein Teilstück akzeptiert. Im vorliegenden Falle handelt es sich aber nicht um die wahrscheinlichste, sondern um die für das Polarklima günstigste Rekonstruktion unter den im Bereiche der Möglichkeit gelegenen. Gewiß gehören die Bestandteile einer paläogeographischen Rekonstruktion innig zusammen, sie stehen aber doch nicht in so engem Kausalnexus, wie etwa die Bedingungen einer mathematischen Relation, wo das Bestehen der einen den Bestand der anderen ausschließt und umgekehrt.

Unter der Annahme, daß in der Eocänzeit auch die Golftrift mit $^4/_3$ ihrer jetzigen Wärme den Arktik erreichte und daß das Maximum der thermischen Wirkung bei ihr im Nullmeridian, bei der indischen Trift in 45^0 E eintrat, hat man für $\lambda = 0$

$$t = \frac{1}{100}\left[\frac{4}{3}(2 \times 92 + 2 \times 77) + \frac{4}{3}(49 + 36 + 25) - \frac{9}{2}(284)\right] \text{ usw.}$$

und es ergeben sich für $\varphi = 80^0$ N nachstehende Jännertemperaturen im atlantischen Westquadranten, denen die unter der ursprünglichen Annahme berechneten (t') zum Vergleiche beigefügt sind:

λ	80° W	70° W	60° W	50° W	40° W	30° W	20° W	10° W	0°
t . .	— 31·1	— 29·9	— 28·1	— 25·5	— 22·3	— 18·4	— 12·0	— 9·6	— 6·8
t' . .	— 36·4	— 35·6	= 34·1	— 32·0	— 29·5	— 26·4	— 22·8	— 18·5	— 14·6

Für Grinnelland, das noch nordwärts vom 80. Parallel liegt, erhielte man so — 31·0.

Für dieses Land vermögen aber auch die zurzeit favorisierten Klimahypothesen keine mitteleuropäischen Wintertemperaturen zu erklären. Frech[1]) nimmt denn auch für das Eocän außer einem erhöhten CO_2-Gehalte der Luft noch eine Polverlagerung an und jene, welche von einem die winternächtliche Ausstrahlung vermindernden Hilfsfaktor absehen, müssen zu einer Polverschiebung greifen, die den Höchstbetrag derjenigen übersteigt, die nach dem Urteil der Geophysiker mechanisch möglich wäre. Die Kohlensäurehypothese ergibt bei Annahme eines gegen den jetzigen verdreifachten CO_2-Gehaltes der Luft für 82° N 70° W eine Jännertemperatur von — 28·5°. Nach Polverschiebungen um 10 und 15° würden dort Jännertemperaturen von — 30·3 und — 26·3° herrschen.

Während die Kohlensäurehypothese eine allgemeine Temperaturerhöhung annimmt, kann die Polverschiebungshypothese auch erklären, warum jene Erscheinungen, die auf eine im Vergleich zu heute sehr gesteigerte Luftwärme hinweisen, besonders auf der atlantischen Seite der Polarkalotte und in Europa sichtbar sind. Ganz dasselbe vermag aber auch die geographische Klimahypothese — gestützt auf Matthews Rekonstruktion — zu leisten. Im atlantischen Polargebiete würden sich — wie hier ausführlich gezeigt wurde — die Wintertemperaturen sehr erhöhen. Aber auch das mittlere und südliche Europa bekäme ein sehr warmes und sehr feuchtes Klima. Es würden ihm ja die großen, im Raume zwischen Afrika und Vorderindien stark erwärmten Wassermassen auf kürzestem Wege zuströmen. Der von mir hier für die hohen Breiten bewiesene Satz, daß die kombinierte thermische Wirkung zweier Ströme größer wäre als die Summe der Wirkungen jedes einzelnen derselben, hätte bei großer Landentwicklung auch noch in mittleren Breiten Geltung, da auch in diesen das Festland im Winter noch temperaturerniedrigend wirkt. Die Hochländer Vorderasiens wirken jetzt im Winter für ihre südliche und westliche Umgebung zum Teil wie eine Kältequelle. Wäre an ihrer Stelle noch indischer Ozean, so müßte sich das Winterklima Südeuropas günstiger gestalten. Dagegen träten in Nordamerika und Ostasien, da Matthew die Umrisse dieser Länder den heutigen sehr ähnlich zeichnet, keine bemerkenswerten Abweichungen von den heutigen klimatischen Verhältnissen auf. Das Klima des östlichen Uniongebietes würde sich zufolge des tieferen Eindringens des mexikanischen Golfes etwas weniger exzessiv gestalten.

Die Nordküste des zentralen Mittelmeeres, durch das heutige Mitteleuropa verlaufend, würde im Winter allerdings auch von kalten Nordwinden bestrichen und im Innern der kleinen westeuropäischen Landmassen könnten die Temperaturen gelegentlich bis auf Null herabgehen; es wäre dies aber noch kein Hindernis für das Gedeihen von Pflanzen, die heute nur in niedrigen Breiten leben, denn die Winterminima der Temperatur sind ja auch jetzt bis hart an die

[1]) Studien über das Klima der geologischen Vergangenheit. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1902.

Grenzen der heißen Zone, wo schon eine Flora von tropischem Habitus wächst, recht niedrig. Unvergeßlich bleibt mir noch ein Anblick, den ich vor Jahren nahe dem südlichen Wendekreise in 600 *m* Seehöhe an einem bitterkalten (—3·0°!) Junimorgen vor mir hatte: Eine Gruppe hoher Attaleapalmen auf einer infolge starken Reifes wie schneebedeckt aussehenden Wiese!

Aber nicht bloß die thermische Meistbegünstigung Europas und des europäischen Nordmeeres im Eocän, auch die allmähliche Verminderung derselben im Laufe der Tertiärzeit läßt sich aus Matthews Rekonstruktionen ebensogut ableiten wie mit Hilfe einer Polverschiebung. Bei einer Festlandsverteilung, wie sie Matthew für das mittlere Oligocän annimmt, würden sich die klimatischen Verhältnisse in Europa schon weniger günstig gestalten als die vorbesprochenen. Das Meer zwischen Afrika und Indien erscheint schmäler, das zentrale Mittelmeer viel größer; es müßte so eine kleinere Masse von in den Tropen stark erwärmtem Wasser ein größeres außertropisches Becken heizen. Die Enge zwischen Asien und der turkestanischen Insel würde — da sich den nordwärts drängenden Wassermassen des Indic Gelegenheit zu einem Ausweichen nach anderer Richtung böte — keinen so kräftigen Strom erzeugen, wie ihn jetzt die Enge zwischen Florida und Kuba hervorbringt. Durch die westsibirische Straße würde dem Arktik weniger warmes Wasser zufließen als bei der eocänen Landverteilung und die kombinierte Wirkung dieses Zuflusses und des Golfstromes fiele geringer aus, da die asiatische Trift den 70. Parallel um 20 Längengrade weiter ostwärts als im eocänen Kartenbilde überschreitet.

Im Miocän erscheint das Mittelmeer vom indischen Ozean abgetrennt, aber noch größer als das heutige, und das arktische Meeresbecken nur mehr mit dem Atlantischen Ozean in Verbindung. Diese Änderungen hätten eine weitere Abnahme der Wintertemperaturen in Mittel- und Südeuropa und im atlantisch-arktischen Gebiet zur Folge. Nordamerika und Ostasien erfahren dagegen nach Matthew im Laufe der Tertiärzeit nur eine mäßige Gestaltsveränderung. Es hätte sich so durch die von Matthew angenommenen geographischen Umgestaltungen im Laufe des Tertiärs der Wärmeüberschuß in den Meridianen von Europa in ähnlicher Weise allmählich vermindert, wie wenn dieser Erdteil aus niedrigeren Breiten langsam in höhere hinaufgerückt wäre.

Aber auch vorübergehende regionale Temperaturzunahmen im Laufe des gesamten Abkühlungsprozesses ließen sich durch geographische Veränderungen so gut oder besser wie mit Hilfe einer unter Oszillationen erfolgten Polverlagerung erklären. So könnte die Aufrichtung der Kettengebirge für die südlich oder westlich derselben gelegenen Gebiete der Anlaß zu einer neuerlichen Milderung des Winterklimas im Miocän gewesen sein.

Semper hat die für das Eocän aus thermischen Gründen angenommene Polverschiebung auch durch den faunistischen Nachweis einer im zentralen Mittelmeere stattgehabten Ost—Weströmung, die auf das Windregime der niedrigen Breiten hindeutet, gestützt. Bei Matthews Rekonstruktion erscheint mir eine solche Stromrichtung

auch ohne Breitenänderung denkbar. Die Nordostspitze des eocänen Afrika liegt dort in 29° N (bei Kossmat in 27° N). Der Agulhasstrom kommt heute noch um die in 34° S gelegene Südostspitze von Afrika herum. Die Westwinde, welche dem mediterranen Aste des eocänen nordindischen Stromes entgegentraten, darf man für schwächer halten als jene, gegen welche der Agulhasstrom anzukämpfen hat, da die prozentische Meeresbedeckung in den mittleren Nordbreiten im Eocän geringer war als sie jetzt in den mittleren Südbreiten ist. Die Bewegungsenergie des eocänen Stromes kann man aber für etwas größer ansehen als die des Angulhasstromes, da unter Verhältnissen, wie sie jetzt auf der Südhalbkugel herrschen und sich nach Matthew auch für das Eocän ergeben würden, der Südostpassat zum Teil zur Verstärkung der nordhemisphärischen Ströme beiträgt.

Es ist so nicht klar einzusehen, warum nicht auch bei der heutigen Pollage ein starker Ast der nordindischen Passattrift um die Nordostspitze Afrikas herum in das zentrale Mittelmeer hätte einbiegen können. Die winterlichen Zyklonen wären im eocänen Mediterranmeere, da es weniger landumringt war, vielleicht minder tief als jetzt gewesen und die von Matthew in die Mitte dieses Meeres gelegte Insel hätte durch Erzeugung lokaler Antizyklonen dem Auftreten ständiger Westwinde im südlichen Meeresteile entgegengewirkt. Längs der Nordküste des eocänen Mittelmeeres hätten rückläufige W—O-Strömungen stattgefunden, obschon hier die Winde im Winter eher einer entgegengesetzten Stromrichtung günstig waren; allein solche rückläufige Strömungen hätte es auch bei einer niedrigeren Breitenlage gegeben zufolge des von den Luftdruckverhältnissen und von der Erdrotation unabhängigen, von Krümmel experimentell bestätigten Gesetzes der Ozeanmechanik, daß jede Strömung bereits den Keim zur Entwicklung zweier geschlossener Stromkreise in sich birgt.

Im Vorjahre bot sich mir ein Anlaß, darauf hinzuweisen[1]), daß die Konzentration des diluvialen Glazialphänomens auf die Nachbarländer des nördlichsten Atlantik keineswegs zur Annahme einer Polverschiebung in der Richtung gegen Grönland zwinge; diesmal versuchte ich zu zeigen, daß auch die Konzentration der alttertiären Temperaturerhöhung auf die Meridiane von Europa auf andere Weise als durch eine Polverschiebung in der Richtung gegen das Tschuktschenland erklärt werden könne. Freilich sind die Voraussetzungen, von welchen ich bei diesem Versuche ausgehen mußte, nicht so gut begründet als wie jene, auf die ich mich bei meinem vorjährigen Hinweise stützen konnte.

Die Frage, ob die Annahme einer zur heutigen analogen tertiären Pollage wegen des Lichtbedürfnisses der Pflanzen möglich sei, ist hier nicht der Platz zu untersuchen. Ergebnisse der experimentellen Pflanzenphysiologie sprechen eher für eine Verneinung dieser Frage; Heer glaubte sie mit Hinweis auf zwei Beispiele auch für immergrüne Gewächse bejahen zu dürfen. Man wird einwenden können, daß diese Beispiele: das Überwintern kultivierter Oleanderbäumchen in

[1]) Sind Eiszeiten durch Polverschiebungen zu erklären? Diese Verhandl. 1909, Nr. 12.

finsteren Kellern und der Winterschlaf der Alpenrosen unter der Schneedecke (die in hochgelegenen, schattigen und vor dem Föhn geschützten Schluchten wohl ein mehrmonatliches ununterbrochenes Dunkel schafft), nicht ganz beweisend seien und auch wieder der Meinung sein können, daß dieser Einwand nicht voll berechtigt wäre.

Noch ein Moment läßt es fraglich erscheinen, ob Waldwuchs in jenen hohen Breiten möglich war, in welchen man noch versteinerte Blattreste von Bäumen findet: die Heftigkeit der Winterstürme. Solange sich nur ein Teil des Polargebietes relativ milder Wintertemperaturen erfreut hätte, wäre die Zyklonenbildung eine sehr lebhafte gewesen. In einer ganz eisfreien Polarkalotte würden die Winterstürme weniger heftig sein. Allerdings gibt es in jedem Land von wechselvollem Relief auch windgeschützte Lagen, in welchen baumartige Gewächse günstigere Existenzbedingungen finden.

Eine große Schwierigkeit erwächst der Ablehnung hypothetischer Hilfsfaktoren außer durch die Funde auf Grinnelland auch durch die Funde von Tertiärpflanzen in der antarktischen Region. Es wurde schon erwähnt, daß die Heranziehung des Südostpassates als einer Energiequelle für die zur Heizung der nördlichen Polarregion dienenden Meeresströme die Annahme eines milden antarktischen Klimas ausschließt.

Es fällt so selbst demjenigen, der sich von der bei den Geologen üblichen Unterschätzung der terrestrischen Klimafaktoren fernhält, sehr schwer, die geographische Hypothese bedingungslos zu vertreten. Wohl aber scheint es mir unbedingt erforderlich, vor Heranziehung von hypothetischen Hilfsfaktoren genau festzustellen, wieviel sich durch Änderungen in der Verteilung von Land und Meer allein erklären läßt. In jedem halbwegs geordneten Privat- und Staatshaushalt ist es Brauch, bevor man Anlehen aufnimmt, nachzusehen, wie groß die verfügbaren Mittel sind. Dieses ökonomische Grundprinzip sollte auch in der Paläoklimatologie befolgt werden. Diejenigen, welche ein Universalmittel zur restlosen Auflösung aller paläoklimatologischen Probleme gefunden zu haben vermeinen, sind bei der Anpreisung der Vorzüge ihres Mittels gegenüber allen anderen rasch mit dem Urteil fertig, daß die geographische Klimahypothese unzureichend sei. Sie glauben ein übriges zu tun, wenn sie zugeben, daß Änderungen in der Festlandsverteilung auf Klimaänderungen von nicht zu unterschätzendem Einflusse seien. Aber auch diejenigen, welche ohne Voreingenommenheit für irgendeinen hypothetischen Hilfsfaktor an die Lösung der großen Klimarätsel der geologischen Vergangenheit herantreten, pflegen sich über das Ausmaß der durch Änderungen in der Konfiguration der Erdoberfläche möglichen Abweichungen von den heutigen Klimaten zu wenig genau Rechenschaft zu geben.

Solange man sich bei den Betrachtungen über die Klimate der Vorzeit in vagen Vermutungen über kältere und weniger kalte Welträume und über eine heißere und minder heiße Sonne erging, war es verzeihlich, sich auch betreffs der terrestrischen Ursachen der Klimate mit verschwommenen Vorstellungen über abkühlende und erwärmende Einflüsse von Land und Meer zu begnügen. Seitdem man aber daranging, die Wärmesteigerungen und -Abnahmen, welche durch

bestimmte Änderungen der solarklimatischen Größen bedingt würden, ziffermäßig festzustellen, ist es als ein großes Versäumnis zu bezeichnen, wenn man nicht auch die thermischen Folgen von Umgestaltungen der Erdoberfläche durch Zahlenwerte auszudrücken sucht.

Den thermischen Schlußfolgerungen aus einer Polverschiebung könnte man geradezu den Charakter der Wissenschaftlichkeit absprechen, solange sie nicht unter genauer Rücksichtnahme auf die im gegebenen Falle möglichen terrestrischen Modifikationen des Klimas gezogen wurden. Aus Polverschiebungen ergeben sich genau bestimmte Änderungen der solarklimatischen Faktoren. Da nun aber das terrestrische Klima vom solaren sehr verschieden sein kann — ich erinnere hier an zwei Aussprüche von Woeikof[1]: „Ich habe so viele Tatsachen gebracht, welche die Unabhängigkeit der Lufttemperatur von der an Ort und Stelle empfangenen Sonnenwärme zeigen, in Fällen, wo andere mächtige Faktoren wirken . . .“ und „Wer sich Rechenschaft davon gibt, wie wenig die Wärme vieler Gegenden auf unserer Erde der an Ort und Stelle empfangenen Sonnenwärme entspricht . . .“ — so ist es prinzipiell verfehlt, aus bestimmten Polverschiebungen auf bestimmte Temperaturänderungen zu schließen. Im Vorjahre habe ich gezeigt[2], daß die extremen Abweichungen von den mittleren Parallelkreistemperaturen so groß sein können wie die Differenzen zwischen den Mitteltemperaturen zweier Breitengrade vom Winkelabstande der für das Tertiär vermuteten Polverschiebung. Es ist ein Irrtum, sich einzubilden, daß man einen Zahlenwert durch Addition einer bekannten Größe erhöht, wenn noch eine Unbekannte hinzuzufügen ist, von der man nicht weiß, ob sie ein positives oder negatives Vorzeichen hat und nicht weiß, wie groß sie ist und nur weiß, daß sie möglicherweise so groß sein könnte wie die addierte bekannte Größe.

Beschränkt man sich auf das von den Geophysikern als zulässig bezeichnete Maß von Verlagerungen der Erdpole, so ist sogar mit der Möglichkeit zu rechnen, daß diese Unbekannte größer ist als die hinzugefügte Bekannte und daß, falls sie ein negatives Vorzeichen hat, das Ergebnis der Addition statt der gewünschten Temperaturerhöhung noch eine Temperaturverminderung gegenüber der Jetztzeit darstellt. Dasselbe kann sich bei Benützung der Kohlensäurehypothese ereignen, wenn man über die gebräuchliche Annahme eines gegen jetzt verdreifachten CO_2 Gehaltes der Luft nicht hinausgeht. Die mittlere Jännertemperatur in 78°*N*, 15°*E* (Gegend des Eisfjord in Spitzbergen) wäre, wenn nur eine westsibirische Trift unter den angenommenen Verhältnissen in das Polarmeer einträte, nach der eingangs abgeleiteten Formel —26·3. Die Benützung dieser Formel ist im vorliegenden Falle ganz einwandfrei, da es sich hier nur um eine Interpolation, nicht um eine Extrapolation handelt. Als jetzige Jännertemperatur in jener Gegend ergibt sich —13·7. Eine geographische Veränderung,

[1] l. c. pag. 38 und 52.

[2] Die extremen thermischen Anomalien auf der Nordhemisphäre und ihre Bedeutung für die Frage der geologischen Polverschiebungen. Meteorologische Zeitschrift 1909, Oktoberheft.

der Bestand eines nordatlantischen Festlandes und der hiedurch bedingte Wegfall eines erwärmenden Einflusses des Golfstromes auf das Polargebiet würde also eine Temperaturerniedrigung von 12·6⁰ erzeugen. Die Wärmezunahme infolge einer Polverschiebung um 10⁰ im Meridian 165⁰ W wäre 7·6, jene infolge einer Verdreifachung des atmosphärischen Kohlensäuregehaltes 9·5. Es wird hier also die von den hypothetischen Hilfsfaktoren erzeugte Wärmesteigerung durch die von einer geographischen Veränderung abhängige Kältezunahme nicht einmal kompensiert und das Resultat ist eine Temperaturerniedrigung um 5·0 und 3·1⁰ gegenüber der Gegenwart. Selbst als kombinierte Wirkung einer Polverschiebung von 15⁰ und einer Verdreifachung des CO_2-Gehaltes der Luft würde sich bei Annahme einer Nordatlantis als Jännertemperatur im mittleren Spitzbergen erst — 4·3⁰ ergeben, also erst soviel als bei Annahme von Matthews Rekonstruktion ohne hypothetische Hilfsfaktoren. An der für die Gegend des Eisfjord berechneten Wintertemperatur wäre auch dann kaum etwas zu ändern, wenn man sich die Nordatlantis nur als eine sehr schmale Landbrücke denkt. Das Meer auf der Nordseite dieser Brücke bliebe kalt; der winterliche Luftdruck über diesem Meere wäre zwar niedriger als jener über Grönland und Nordeuropa, aber viel höher als jener über dem zentralen Mittelmeer und die tiefen nordatlantischen Zyklonen würden gegen das letztere hinziehen und so noch dem mittleren Europa, aber nicht dem Nordmeere warme Luft vom Ozean zuführen.

Aus dem vorigen erhellt, daß eine bloße Beteuerung, den Einfluß geographischer Veränderungen auf das Klima nicht unterschätzen zu wollen, noch nicht vor der Gefahr schützt, ihn doch zu unterschätzen. Ziffermäßige Nachweise über die Temperaturänderungen, welche durch Umgestaltungen der Meere und Festländer veranlaßt würden, sind sonach eine unerläßliche Vorbedingung für einen Fortschritt in der Paläoklimatologie[1]. Daß solche Nachweise wegen der bei ihnen nicht zu vermeidenden Vernachlässigungen und Vereinfachungen und zum Teil auch willkürlichen Suppositionen keinen Anspruch auf Genauigkeit erheben können, ist, wie in allen Fällen, wo man komplizierte Wechselbeziehungen in der Natur in das Gewand weniggliedriger Formeln zwängt, kein stichhältiger Einwand gegen ihre Nützlichkeit. Durch zwei rohe Näherungswerte läßt sich das Verhältnis zweier Größen zueinander immer noch viel besser ausdrücken als durch die bloßen Worte: größer, stärker, wärmer u. dgl.

Auch durch den Umstand, daß die Linienziehungen der Paläogeographen sehr unsicher sind, kann das eben ausgesprochene Postulat keine Einschränkung erfahren. Die Wärmeverteilung auf der Erdoberfläche in früheren Perioden wird allerdings solange zweifelhaft bleiben, solange die Umrisse der alten Kontinente und Meere nicht

[1]) Solche ziffermäßige Nachweise könnten wohl mit Hilfe der von Madsen aufgestellten Formeln erzielt werden. Die von mir vor Jahren für die Juraperiode und für die Silur- und Devonperiode versuchte Anwendung der Forbesschen Formel (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl. 1895 u. 1899) konnte nur Mittelwerte für die Breitenkreise liefern.

feststehen. Soweit sich aber begründete Annahmen über ein früheres anderes Aussehen des Antlitzes der Erde machen lassen, müssen diese als Erklärungsgründe für frühere, von den heutigen abweichende Klimate voll und ganz ausgenützt werden, ehe man zu hypothetischen Hilfsfaktoren greift.

Literaturnotizen.

Geologische Übersichtskarte von Bosnien und Herzegowina. II. Sechstelblatt: Tuzla.

Von diesem Kartenwerke, dessen große Bedeutung anläßlich des Erscheinens des I. Sechstelblattes Sarajevo an dieser Stelle gewürdigt wurde (Verh. 1908, Nr. 11, pag. 250 und 251), worauf hier verwiesen sei, ist nunmehr das zweite Sechstelblatt erschienen. Es umfaßt den zwischen der Save und der unteren Drina gelegenen nordöstlichen Teil Bosniens, westwärts bis zum Tale der Ukrina, südwärts bis Žepče an der Bosna und bis zum Quellgebiete der Spreča. Die Bezeichnung „Übersichtskarte" paßt eigentlich nur auf die Darstellungsweise der älteren Formationen, wo in der Trias Kalk und Schiefer, im Paläozoikum Sandstein nebst Konglomerat, Kalk, Phyllit, Gneiß und Quarzit unterschieden werden. Die kartographische Gliederung des jüngeren Mesozoikums und insbesondere jene des Tertiärs ist eine so eingehende, wie man sie sonst auf geologischen Spezialkarten zu erwarten und zu finden gewohnt ist, ohne daß jedoch das Kartenbild durch die Fülle des Gebotenen an Klarheit und Übersichtlichkeit eine Einbuße erlitte. In der Kreideformation sind Sandsteine und Konglomerate, Mergel mit Schiefertonen und Kalke der oberen und unteren Kreide unterschieden, hierzu kommen die teilweise den Jura mitumfassenden Radiolarite, tuffitischen Gesteine und Mergelkalke. Von den im Tertiär vorgenommenen Unterscheidungen entfallen drei auf das Eocän, eine auf Oligocän, zwei auf das binnenländische Oligomiocän, sechs auf marines Miocän und zwei auf Pliocän. Von eruptiven und metamorphen Bildungen weist die Legende nicht weniger als zehn Nummern auf. (Granit, Diorit, Diabas, Melaphyr, Gabbro, Serpentin, Granatamphibolit, Hornblendegesteine, Andesit und Andesittuff.)

Die Aufnahme des auf der Karte dargestellten, ungefähr sieben Spezialkartenblätter umfassenden Gebietes ist zum allergrößten Teil ein Werk Katzers. Teilweise konnte mitberücksichtigt werden eine Aufnahme der Gegend von Gjurgjevik des Oberbergkommissärs V. Lipold und eine Aufnahme der Gegend zwischen Modrić und Lukavica des em. Assistenten der geolog. Landesanstalt Ing. W. Šrajn. Die Ausarbeitung des Kartenblattes wurde ausschließlich durch den hochverdienten Chef der bosnischen geologischen Landesanstalt besorgt.

(Kerner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

Nº 13. 1910.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Oktober 1910.



NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Prof. A. Rzehak. Menilitschiefer auf der Westseite der Pollauer Berge.

Von der Westseite der Pollauer Berge waren bisher bloß der von mir entdeckte und in meiner Abhandlung über „Die Niemtschitzer Schichten" (Verhandl. d. naturf. Ver. in Brünn, XXXIV, 1895) beschriebene braune Ton von Unter-Wisternitz sowie blaugraue Mergel und Sandsteine, die ich dem „Auspitzer Mergel", bezw. „Steinitzer Sandstein" gleichgestellt habe, bekannt. Die für das karpathische Alttertiär so überaus charakteristischen Menilitschiefer wurden zwar vor Jahrzehnten bei einer Schachtabteufung am Fuße des Turoldberges gefunden (nähere Mitteilungen hierüber sind in meiner Abhandlung: „Die Tertiärformation in der Umgebung von Nikolsburg", I. Teil, Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums, 1902, enthalten) und sollen nach einer Angabe von Prof. O. Abel (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 375) auf der Ostseite des Turoldberges in Wechsellagerung mit weißem Mergel und Sandstein zutage treten; von der Westseite der Pollauer Berge kannte man dieses Gestein bisher nicht, obzwar sein dortiges Auftreten unter der Voraussetzung, daß meine Altersbestimmung der Mergel von Unter-Wisternitz sowie der Mergel und Sandsteine von Pardorf richtig ist[1]), als höchst wahrscheinlich anzunehmen war.

Gelegentlich einer Exkursion, die ich unmittelbar nach einem ziemlich heftigen Regenguß unternommen hatte, gelang es mir, auch

[1]) Auf dem von Prof. O. Abel entworfenen geologischen Kartenblatt „Auspitz—Nikolsburg" ist die von mir vertretene Gliederung und Altersbestimmung des Paläogens akzeptiert worden.

auf der Westseite der Pollauer Berge anstehende Menilitschiefer zu entdecken. Ich fand zunächst neben einem Fußsteig in den höher gelegenen Partien der Weingärten zwischen Unter- und Ober-Wisternitz große Stücke von typischem Menilitopal und noch etwas höher in dem etwas eingeschnittenen, gegen die „Klause" zu führenden schlechten Fahrweg auch die typischen, dünnplattigen, durch Verwitterung an der Oberfläche weiß werdenden Menilitschiefer. Ich stand hier auf den Schichtköpfen des Gesteins, welches offenbar nur ausnahmsweise durch den vorhergegangenen Regenguß so deutlich bloßgelegt war. Die Streichrichtung geht ungefähr von NE gegen SW, das Einfallen ist ziemlich flach gegen SE gerichtet, also durchaus dem typischen Lagerungsverhältnis am karpathischen Außenrand entsprechend. Der Menilitschiefer tritt hier deutlich im Hangenden der braunen Mergel auf, die ich seinerzeit bei Unter-Wisternitz entdeckt und mit dem „Pausramer Mergel" parallelisiert habe. Meine Deutung des nur höchst mangelhaft aufgeschlossenen Unter-Wisternitzer Mergels — welcher sich auch Prof. Dr. O. Abel auf dem von ihm aufgenommenen Kartenblatt Auspitz—Nikolsburg angeschlossen hat — erfährt durch die Konstatierung der Menilitschiefer in ihrem Hangenden jedenfalls eine wichtige Stütze, denn auch an anderen Stellen fallen die Pausramer Mergel in das Liegende der Menilitschiefer.

Auf der vom „Werner-Verein" herausgegebenen, von F. Foetterle bearbeiteten geologischen Karte von Mähren sind auf der Westseite der Pollauer und Nikolsburger Juraberge bloß Miocänbildungen eingetragen. Dies war wohl der Grund, daß die südmährischen Juraberge von E. Suess als außerhalb des Karpathenrandes liegende, zum Vorlande der Alpen gehörige „sudetische Spuren" aufgefaßt wurden. Wie ich schon in meiner Abhandlung über die „Niemtschitzer Schichten" (Verhandl. d. naturf. Ver. in Brünn, Bd. XXXIV, 1895) und später in der Schrift: „Die Tertiärformation in der Umgebung von Nikolsburg in Mähren" (Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums, III, 1903) nachgewiesen habe, sind unsere Juraberge allseitig von alttertiären Ablagerungen umsäumt und fallen daher in den Bereich der karpathischen Sandsteinzone. Infolge des Absinkens an einer ungefähr nordsüdlich verlaufenden Bruchlinie sind auf der Westseite der Juraberge nur verhältnismäßig geringe Reste der Sandsteinzone erhalten geblieben; unter der Miocändecke dürfte sich dieselbe jedoch ungefähr bis an die Linie Znaim—Mähr.-Ostrau, welche den älteren nordwestlichen Teil Mährens von dem jüngeren südöstlichen scheidet, erstrecken. Die Fortsetzung der alttertiären Ablagerungen von Auerschitz und Pausram, die zum Teil sehr bedeutende Lagerungsstörungen aufweisen, fällt dem Generalstreichen nach in das Gebiet westlich von den Pollau-Nikolsburger Bergen, woselbst die orographisch sehr auffälligen Hügelzüge von Unter-Tannowitz und Guldenfurt meiner Ansicht nach einen alttertiären Kern bergen.

Prof. O. Abel hat die südmährischen Juraberge in Anlehnung an E. Suess als Horste aufgefaßt, die nicht als Bestandteile der jungtertiären karpathischen Falten anzusehen sind (diese „Verhandlungen", 1899, pag. 381). Das Auftreten von Menilitschiefer, Auspitzer

Mergel und miocänem Schlier (Aturienmergel von Bergen) hart am Jurakalk ist ein Beweis dafür, daß letzterer erst verhältnismäßig spät bloßgelegt wurde. Daß an dieser Bloßlegung außer der Denudation nur Vertikalbewegungen beteiligt waren, ist schon deshalb nicht anzunehmen, weil die Menilitschiefer hier um mindestens 100 *m* höher liegen als zum Beispiel bei Gr.-Niemtschitz und an vielen anderen Orten des Karpathenrandes.

Prof. A. Rzehak. Der nordische Vielfraß im Brünner Löß.

Mustelidenreste waren aus dem Brünner Löß bisher so gut wie gar nicht bekannt, denn die von A. Makowsky in seiner Schrift über den „Löß von Brünn und seine Einschlüsse an diluvialen Tieren und Menschen" (Verhandl. d. naturf. Ver. Brünn, Bd. XXVI, 1887) erwähnten Reste des Dachses sind schon nach ihrem Erhaltungszustande leicht als rezent oder subrezent zu erkennen.

In neuester Zeit sind unzweifelhaft diluviale, in typischem Löß eingebettete Dachsreste in der fossilreichen Lößablagerung am Südostfuße des Roten Berges gefunden worden. Zu diesen Funden und dem von mir schon im vorigen Jahre (1909) konstatierten Vorkommen von *Foetorius putorius* gesellt sich nun ein dritter Mustelide, an dessen diluvialem Alter kein Zweifel möglich ist. Es ist dies der nordische Vielfraß, der bisher nur sehr selten und zumeist nur in spärlichen Skelettresten im mährischen Löß (Przedmost) gefunden wurde. Ich gewann kürzlich durch einen Arbeiter, den ich mit der ständigen Aufsammlung der Fossilreste in der obenerwähnten Lößablagerung betraut habe, einen nahezu vollständigen Schädel nebst dem dazugehörigen Unterkiefer. Der Erhaltungszustand ist ein sehr guter, so daß dieser Schädel jedenfalls zu den besten Vielfraßresten gehört, die jemals im Diluvium Österreichs gefunden worden sind. Eine nähere Beschreibung dieses Schädels sowie der sonstigen neuen Funde wird an einer anderen Stelle gegeben werden.

Friedrich Katzer. Geologische Formationsumrißkarten von Bosnien und der Herzegowina auf der topographischen Unterlage der Spezialkartenblätter 1 : 75.000.

Die geologische Neukartierung Bosniens und der Herzegowina, an welcher seit 11 Jahren gearbeitet wird, erfolgt in den montanistisch wichtigsten Gebieten des Landes im Katastralmaßstab 1 : 6250, ferner in solchen Gegenden, wo es ebenfalls aus praktischen Gründen auf eine detailliertere Aufnahme ankommt, i. M. 1 : 25.000, sonst aber, entsprechend dem Zwecke der ehetunlichen Schaffung einer neuen geologischen Übersichtskarte des ganzen Landes, im Maßstab 1 : 75.000. Diese verschiedenen topographischen Unterlagen bedingen naturgemäß auch eine verschiedene Genauigkeit der geologischen Einzeichnungen. Während in einzelnen Grundkarten die geologischen

Ausscheidungen teilweise so eingehend gegliedert und durchgearbeitet erscheinen wie in Spezialkarten lange geologisch erforschter Länder, bleiben sie in anderen Blättern mehr auf das wesentliche beschränkt und zusammenfassend.

Da es als Prinzip für die Ausarbeitung der geologischen Übersichtskarte Bosniens und der Herzegowina, die im Maßstab 1 : 200.000 zur Publikation gelangt[1]), aufgestellt wurde, darin nur solche Ausscheidungen vorzunehmen, die im ganzen Lande gleichmäßig durchgeführt werden können, ist es begreiflich, daß in dieser Karte vielfach von der weiteren Gliederung selbst ganzer Formationsstockwerke, zum Beispiel der mittleren und oberen Trias, die unter einer Farbe zusammengefaßt sind, abgesehen werden mußte und daß insbesondere zahlreiche, teils praktisch, wie beispielsweise in der Zenica-Sarajevoer Braunkohlenablagerung, jedenfalls aber wissenschaftlich wichtige Einzelheiten nicht zur Darstellung gebracht werden können. Infolgedessen gelangen in der Übersichtskarte trotz der im Verhältnis zum Maßstab relativ großen Anzahl von Ausscheidungen, die sie enthält, weder die unter den hierländischen Verhältnissen oft äußerst anstrengende, bei den Feldaufnahmen geleistete Arbeit, noch die erzielten Ergebnisse vollständig genug zum Ausdruck.

Um aber die Früchte der großen, in den Manuskriptkarten niedergelegten Arbeit dennoch der Allgemeinheit zugute kommen zu lassen, ist mit Rücksicht auf die sehr bedeutenden, für die bescheidenen Mittel unserer geologischen Landesanstalt dermalen unerschwinglichen Kosten von im Farbendruck ausgeführten geologischen Karten, die Herausgabe von Spezialkarten (1 : 75.000) mit aufgedruckten Umrissen der geologischen Formationen beschlossen worden. Diese auf starkem Papier gedruckten Karten, deren Terraindarstellung lichter als der Umrißaufdruck gehalten ist, so daß die geologischen Einzeichnungen sehr deutlich hervortreten, sind durch allen Ausscheidungen beigesetzte Buchstabenbezeichnungen zum Selbstkolorieren eingerichtet und bieten nach meiner Meinung einen brauchbaren Ersatz für in Chromodruck ausgeführte Karten.

Vorläufig sind von diesen Formationsumriß-Spezialkartenblättern zwei veröffentlicht worden, nämlich Z. 27, Kol. XIX „Tuzla" und das östlich angrenzende Blatt Z. 27, Kol. XX „Janja". Im Druck befindet sich das an Tuzla westlich anstoßende Blatt Z. 27, Kol. XVIII „Gračanica-Tešanj" und für die weitere Publikation werden zunächst die Blätter „Sarajevo" Z. 30, Kol. XIX und „Zenica-Vareš" Z. 29, Kol. XVIII vorbereitet, worauf dann, sofern unser Versuch Anklang findet, sukzessive die anderen bisher im Manuskript vorliegenden Spezialkartenblätter Mittel-, Ost- und Nordbosniens folgen sollen.

Die Herausgabe erfolgt nicht etwa in der Reihenfolge, wie die Blätter im Laufe der Zeit nacheinander aufgenommen wurden, sondern

[1]) Erschienen sind die Sechstelblätter: I „Sarajevo" und II „Tuzla", welche ganz Mittel- und Ostbosnien von Jablanica a. d. Narenta, Travnik und Kobaš a. d. Save ostwärts bis zur Landesgrenze umfassen. Das III. Sechstelblatt „Banjaluka" befindet sich in Vorbereitung.

sie wird von praktischen Rücksichten bestimmt. Daß das von mir zuerst geologisch kartierte Spezialblatt „Tuzla“ auch als erstes Formationsumrißblatt veröffentlicht wurde, hat seinen Grund lediglich in der montanistischen und sonstigen praktischen Wichtigkeit dieses Blattes, in dessen Bereiche mächtige Salz- und Kohlenlager auftreten und wichtige Industrien betrieben werden. Und daß das erst vor drei Jahren ausgeführte Blatt „Janja“ gleich darauf folgt, beruht auf ähnlichen Erwägungen.

Von den 64 Blättern, welche (abgesehen von geringfügigen Zipfeln) ganz Bosnien und die Herzegowina umfassen, sind bis jetzt 24 vollkommen und 13 zum größeren Teil fertiggestellt und in fast allen übrigen Blättern wurde mit der Aufnahme begonnen. Wir sind danach in der Lage, 24, eventuell 37 Formationsumriß-Spezialkartenblätter Bosniens und der Herzegowina nach Maßgabe der Mittel in rascher Reihenfolge zur Ausgabe zu bringen.

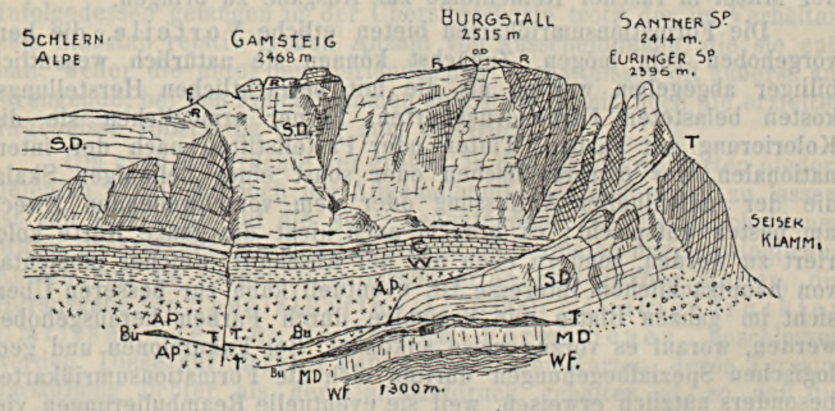
Die Formationsumrißkarten bieten etliche Vorteile, die hervorgehoben sein mögen. Zunächst können sie natürlich wesentlich billiger abgegeben werden als die mit beträchtlichen Herstellungskosten belasteten Farbendruckkarten. Ferner ermöglichen sie die Kolorierung mit Farben, Tinten oder Pastellstiften nach der internationalen, der österreichischen oder sonst einer beliebigen Skala, die der individuellen Auffassung oder dem vorschwebenden Zweck am besten entspricht; es braucht auch nicht die ganze Karte koloriert zu werden, sondern eben nur der Abschnitt, welcher momentan von hauptsächlichem Interesse ist, eventuell kann zur besseren Übersicht im ganzen Blatte nur dasjenige durch Farben herausgehoben werden, worauf es vorzugsweise ankommt. Bei Exkursionen und geologischen Spezialbegehungen dürften sich die Formationsumrißkarten besonders nützlich erweisen, weil sie eventuelle Reambulierungen viel leichter und übersichtlicher auszuführen gestatten als Farbendruckblätter, namentlich wenn man zugleich eine partiell kolorierte Karte als Führkarte und ein nicht koloriertes Blatt für die Neueinzeichnungen nebeneinander im Felde benützt. Und da der Grenzverlauf der Formationen und Stufen im Vordruck dauernd fixiert ist, entfallen bei unseren Umrißkarten auch manche von den Nachteilen der meisten handkolorierten geologischen Karten anderer Anstalten, zum Beispiel die Verschiebung der Grenzen durch den Zeichner, die Verwischung der Grenzen durch Regentropfen oder durch unvorsichtiges Radieren und dergleichen.

Auf den wissenschaftlichen Inhalt der beiden vorliegenden und der später zur Ausgabe gelangenden Formationsumriß-Spezialkartenblätter gedenke ich bei anderer Gelegenheit näher einzugehen, da die vorstehenden Zeilen lediglich den Zweck haben, die Fachgenossen und Interessenten auf das Erscheinen der geologischen Formationsumriß-Spezialkarten Bosniens aufmerksam zu machen. Es sei nur noch erwähnt, daß das erste Blatt „Tuzla“ 33 und das zweite Blatt „Janja“ 24 Unterscheidungen von sedimentären Schichtenstufen und Eruptivgesteinen enthält.

Maria M. Ogilvie-Gordon, Dr. Sc. Ph. Dr. F. L. S. Geologische Profile vom Grödental und Schlern.

Ich habe jetzt meine geologische Untersuchung des Schlern und der Seiser Alpe abgeschlossen und dank dem Entgegenkommen der k. k. geologischen Reichsanstalt wird die detaillierte Beschreibung bei der nächsten passenden Gelegenheit im Jahrbuche veröffentlicht werden. Es scheint mir aber von unmittelbarem Interesse zu sein, das

Fig 1.



Ansicht der Überschiebungsstruktur am Nordabhang des Schlern.

Maßstab: 1:29.500.

Wf = Werfener Schichten. — *MD* = Mendoladolomit. — *Bu* = Buchensteiner Kalk. — *AP* = Augitporphyrit. — *W* = Wengener Schiefer, Tuffe, Tuffmergel etc. mit *Halobia Lommeli* und *Posidonomya Wengensis*. — *C* = Cassianer Schichten: (*a*) Tuffige Schiefer und Tuffe mit Pflanzenstengeln und einigen anderen Fossilien; (*b*) harte graue Kalke und kalkige und tuffige Breccien, voll von typischen Bivalven und Gastropoden; (*c*) Wechsel von Schiefern, Mergeln und Kalken, noch mit Molluskenformen, aber mehr Einschaltungen von „Cipitkalk" mit Echinodermen und Korallenresten; (*d*) gut ausgeprägte Dolomitbänke mit dünneren Bändern von dunklem Tuff. — *SD* = Schlerndolomit. — *R* = Raibler Sandsteine und kalkige Schichten. — *DD* = Dachsteindolomit. — *T* = Schubflächen. — F_1 = Nord—Süd-Bruch durch den Schlern. — F_2 = NW—SO-Bruch durch den Burgstall.

Vorkommen von Cassianer Fossilien in Schichten, welche den Schlerndolomit des Schlern unterlagern, bekannt zu machen. Ich will darum hier zwei Profile geben, welche durch das Gebiet im Norden des Grödentales, gegenüber dem Langkofel gezogen sind. Dieselben dienen zur Bekräftigung der Existenz einer Hauptschubfläche zwischen zwei Gebirgsmassen, welche zwei verschiedene Triasfazies repräsentieren.

Fig. 1 bietet eine Ansicht der Nordseite des Schlern an ihrem westlichen Ende, gesehen von der Seiser Alpe. Die Ansicht ist nach

dem Maßstabe gezeichnet, aber zugleich etwas landschaftlich gestaltet. Ein wichtiger Schlüssel für das Verständnis des Baues dieses westlichen Endes des Schlern wurde mir dargeboten, als ich in diesem Sommer sichere fossilführende Cassianer Kalke und Tuffmergel konkordant unter dem Schlerndolomit der Abstürze des Burgstall entdeckte. Es wurde bisher immer angenommen, daß hier am westlichen Ende keine Cassianer Schichten vorhanden seien und daß die Augitporphyrite und Wengener Schichten unter dem Gamssteig auskeilen innerhalb einer Rifformation von Dolomit desselben Alters. Aber es ist hier eine normale Schichtfolge von den Buchensteiner Schichten durch die Augitporphyrite, Wengener und Cassianer Schichten und den Schlerndolomit bis zu den Raibler Schichten an der Burgstallterrasse vorhanden. In der Wengener und Cassianer Serie sind alle paläontologischen Zonen vertreten (siehe Erläuterung zu Fig. 1) und die harten grauen Kalke und Kalkbreccien, welche den Beginn der oberen Cassianer Schichtgruppe bezeichnen, sind reich an den nämlichen Mollusken und an anderen Typen, welche man in den Pachycardientuffen der Seiser Alpe gefunden hat.

Mysidioptera elongata Broili.
Mysidioptera incurvostriata v. Wöhrmann-Gümbel.
Mysidioptera angusticostata Broili.
Coelostylina similis Münst.
Decosmos maculatus Klipst. var. Seisensis.
Encrinus varians Münst.
Encrinus Cassianus Laube.

Diese fossilführenden Schichten gehen nach oben hin über in zwischengelagerte Cipitkalke, Mergel und Tuffe und dann in Schlerndolomit, in dessen unteren Horizonten zwei gut markierte Bänder von dunklen fossilleeren Tuffen vorhanden sind. Es sind das dieselben wechsellagernden Tuff- und Dolomithorizonte, wie sie am Ochsenwald unter der Schlernalpe steil nordwärts fallen. Die Tuffbänder werden dicker und mehr unregelmäßig, sowie man dieselben ostwärts verfolgt durch den Ochsenwald und den Mahlknecht gegen Fassa zu.

Aber die Schlerndolomithorizonte über und die Cassianer Horizonte unter dieser zwischengelagerten Gruppe bleiben dieselben. Es ist dort dann bloß eine lokale Verschiedenheit in der Dicke dieser Bänder von tuffigem Material; aber selbst dort, wo diese am dünnsten sind, erscheinen die oberen Cassianer Fossilien sehr reichlich in den unterlagernden Kalken und unterhalb der gesamten Mächtigkeit des Schlerndolomits im Burgstall.

Die Schichtfolge des Burgstall, welche die porphyritischen, kalkigen und tuffigen Wengener und Cassianer Schichten umfaßt, ist auf eine dolomitische Fazies aufgeschoben, in welcher die Buchensteiner Schichten von geschichteten Dolomiten gefolgt sind, die wahrscheinlich das Alter der Wengener Schichten haben. Ein wichtiger Zug im Gebirgsbau ist die Durchschneidung dieser Schubfläche durch eine spätere Fläche von sehr geringer Neigung, welche sich ohne Unterbrechung von der aufgeschobenen Masse in die darunter liegende Masse fortsetzt und die Neigung dieser Ebene ist gleich der früheren

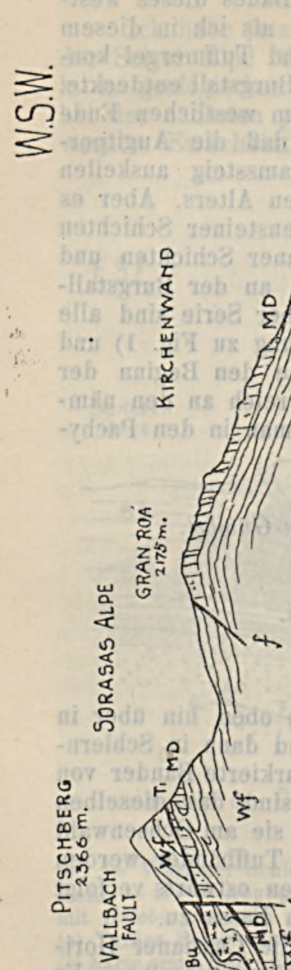

E.N.E.
W.S.W.
Aschkler Bach.
Pitschberg 2366 m.
Vallbach Fault
Sorasas Alpe
Gran Roa 2175 m.
Kirchenwand

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 2 und 3. Profile zur Erläuterung der Überschiebungsstruktur am Nordhange des Grödentales gegenüber dem Langkofel.

Fig. 2 Maßstab: 1:25.000. — Fig. 3 Maßstab: 1:33.300.

Höhen in Metern.

Perm: *GS* = Grödener Sandstein. — *BK* = Bellerophonkalk.

Trias: *Wf* = Werfener Schichten. — *MD* = Mendoladolomit. — *Bu* = Oberer Muschelkalk und Buchensteiner Schichten. — *AP* = Augitporphyrit. — *Wg* = Wengener Schiefer und Tuffe. — *SD* = Schlerndolomit. — T_1 und T_2 = Schubflächen. — *f* = spätere Brüche.

Ebene eine östliche. Ich verfolgte die Schubfläche südwärts und ostwärts durch den Schlern zum Fassatal und fand, daß die Porphyrite und Tuffe auf der Südseite des Schlern die Quetschungszone zwischen den überschobenen und den unterliegenden Massen einnehmen. Die Details der Struktur werden in meiner ausführlichen Arbeit erörtert werden.

Fig. 2 und 3 sind Profile, gezogen durch die Hügelgegend im Norden des Grödentales und dienen zur Ergänzung der Geologie des Langkofeldistrikts auf der Südseite dieses Tales. Die Hauptschubfläche ist hier unter dem Gipfel des Pitschberges aufgeschlossen. Ich verfolgte sie nordwärts bis zu den kalkig-dolomitischen Felsmassen des Seceda pik, welcher der westlichste Ausläufer der Geißler Spitzen ist. Sogleich südlich vom Pitschberg ist der Aufschluß der Schubfläche lokal gesenkt, infolge des Vallbach- und Schnatschalpebruches, aber sie erscheint dann wieder in den Mendoladolomit- und Buchensteiner Horizonten rings um die Basis der Schnatschalpe und setzt sich quer durch das Grödental bis zum Gebiete des Langkofel fort.

Ich fand, daß wenn ich sie entweder nord- oder südwärts vom Pitschberg verfolgte, die Basis des aufgeschobenen Gesteinskomplexes durch jüngere Schichten als am Pitschberg gebildet wurde und beobachtete ein auswärts gerichtetes Schichtfallen sowohl gegen Norden als gegen Süden. (Siehe Fig. 3.) Also repräsentieren die Werfener Schichten am Gipfel des Pitschberges ein ostwestliches Gewölbe innerhalb der aufgeschobenen Masse.

Eine andere niedrig liegende Schubfläche ist am Pitschberg in den jüngeren Horizonten an den Ostabhängen vorhanden und bezeugt die Aufeinanderhäufung von Schuppen innerhalb der aufgeschobenen Masse. Auch diese Fläche setzt sich durch das Gebiet des Langkofels hindurch fort.

Die unterlagernde Masse, welche die Sorasasalpe oder die Westabhänge des Pitschberges aufbaut, ist durch einen widersinnigen Bruch durchschnitten, welcher steil ostwärts geneigt ist. An seinem Aufschlusse in dem Gran Roaberg sind die Werfener Schichten des Ostflügels in geringem Ausmaße über den Mendoladolomit des Westflügels getrieben. In meiner geologischen Karte der beiden Seiten des Grödentales ist die Gran Roaverwerfung dargestellt als die nördliche Fortsetzung des N—S-Pozzaleverwurfes zwischen Langkofel und Sellamassiv und zwischen dem Durongehänge und Rodellaberg mit Absenkung auf der Westseite. Im Osten des Pitschberges durchzieht eine Serie von Staffelbrüchen die Aschkler- und Incisaalpe, an

welchen die östlichen Flügel gesenkt sind. Es sind das die Fortsetzungen derjenigen Brüche, welche ich schon beschrieben habe im Sellamassiv, Grödenpaß und Gardenazzamassiv und ihre kartographische Position wird aus meiner nächsten geologischen Karte dieses Gebietes zu ersehen sein. Sie durchziehen die Dolomitmassen des Seceda und der Geißler Spitzen im Norden der Aschkler- und Incisaalpe.

Diese Profile bewahrheiten in guter Übereinstimmung die Deutung, welche ich für den Langkofeldistrikt gegeben habe *a*) die nach West gerichtete Überschiebung einer gefalteten Gebirgsmasse, welche die Laven und Tuffe vom Alter der Wengener und Cassianer Schichten umfaßt, *b*) die Durchschneidung von älteren Schubflächen durch jüngere Schubflächen und Verwerfungen, *c*) die Deformation der unterliegenden Schubmassen durch Faltungen, Brüche und Cleavageflächen, welche verschiedenen Drucksystemen entsprechen, in dieser Gegend einem ost-westlichen und einem NNE—SSW gerichteten System.

Prof. M. Kišpatić. Der Sand von der Insel Sansego (Susak) bei Lussin und dessen Herkunft.

Die der kroatischen und dalmatinischen Küste vorgelagerte Inselreihe besteht aus Kalken wie die Küste selbst und beide zeigen uns durchweg das Bild des Karstes. Wenn wir aber von der Insel Lussin auf die kleine Insel Sansego (Susak) treten, so finden wir uns auf einmal in eine fremde Welt versetzt, in eine Sandoase, von der Stache sagt, es ist das „eine morphologische Sehenswürdigkeit und ein halbes geologisches Rätsel und Wunder". Und woher diese mächtige Sandanhäufung, diese Sandinsel im Meere von Kalken? Diese verlockende Frage hat viele Geologen[1]) beschäftigt und man versuchte auf verschiedene Weise das Rätsel zu lösen. Man begnügte sich dabei mit Spekulationen ohne wissenschaftliche Grundlage, nur Salmojraghi machte dabei eine Ausnahme. Lorenz meinte, es waren hier in der Pliocänzeit von untermeerischen Quellen aufgewirbelte Sandhaufen, die dann über Meeresniveau gehoben sind, was G. Stache nicht zugeben will, da der Sand doch aus einem älteren, entweder auf oder unter dem oberen Rudistenkalk, welcher die Basis der Insel Sansego und des Meeresbodens im weiten Umkreis bildet, ausgebreiteten mürben Sandstein oder losen Sandablagerung stammen müßte. Bemerkenswert ist, was Stache weiter sagt: „Die ganze genau bekannte Schichtenfolge des Festland- und Inselgebietes der Küsten aber bietet keinen Horizont, aus dessen Zerstörung und Umlage-

[1]) A. Fortis, Saggio d'osservazioni sopra l'isola di Cherso ed Ossero, Venezia, 1771. — Lorenz, Skizzen aus der Bodulei, Petermanns Mitt. 1859. — Marchesetti, Cenni geologici sull' isola di Sansego, Bull. soc. adr. di sc. nat. VII. Trieste 1882. — G. Leonardelli, Il Saldame, il Rego e la Terra di Punta Merlera in Istria, Roma, 1884. — G. Stache, Verbreitung und Höhenlagen von Äquivalenten der Sandablagerungen von Sansego. Verh. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1888, 255. — Stache, Die liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte. Abhandlungen d. k. k. geol. R.-A., Wien XIII. 1889. 72. — F. Salmojraghi, Sull' origine padana della sabbia di Sansego nel Quarnero; R. Inst. Lomb. di sc. e lett. Milano XI. 1907.

rung sich ein so gleichförmig feines Material in der Mächtigkeit, wie es Sansego bietet, ableiten ließe."

Wir werden sehen, daß es mir gelingen wird, den Beweis zu erbringen, daß gerade in den Kalken eine genügende Menge von gleichförmigem feinem Material vorhanden ist, um eine ähnliche Bildung zu ermöglichen. — G. Leonardelli dachte, daß heiße, kieselreiche Quellen den Sand hervorbrachten. Fortis, Marchesetti und Stache glaubten, daß oberirdische Flüße des alten Quartärlandes das sandige Material an den Mündungen zum Absatz brachten. Stache dachte „an ein Zusammenwirken fluviatiler Absätze in weitgedehnten Überschwemmungs- und Deltagebieten und nachträglicher äolischer Umlagerung des Absatzmaterials oder zum Teil an eine rein subaërische, dem Vorgang der Lößbildung verwandte Form der Materialanhäufung". Den Sand selbst und seine mineralogische Natur hat niemand untersucht, es fehlte also jede wissenschaftliche Grundlage zur Beurteilung und Vergleichung des Materials. Den richtigen Weg hat Salmojraghi eingeschlagen, um zur Lösung der Frage zu kommen. Er untersuchte mikroskopisch die Bestandteile der Sande nicht nur von Sansego, sondern auch von mehreren Punkten an dem östlichen und westlichen Ufer der Adria (Almissa, Cherso, Triest, Isonzo, Po, Ravenna, Porto S. Giorgio), um eine sichere Grundlage zur Beurteilung und Lösung dieser Frage zu bekommen. Auf Grund dieser Untersuchungen kam Salmojraghi zu dem Schluß, daß der Sand von Sansego seine Entstehung der Anschwemmung vom Po zu danken hat. Der Po fließt durch ein ausgedehntes Gebiet von kristallinischen Schiefern und der Sand im Po steht im Einklange mit diesem Ursprung. Über das alte Adrialand brachte der Po den Sand bis zur jetzigen Insel Sansego und nach Untersuchungen von Salmojraghi sollen die Sande von der Insel Sansego mit jenen in der Poebene vollkommen übereinstimmen. Die geologischen Schwierigkeiten müssen natürlich vor dieser Tatsache schwinden. Leider sind aber die mikroskopischen Untersuchungen von Salmojraghi in einer Form gegeben, daß man sich überhaupt kein Urteil über dieselben bilden kann. Außer den Namen der vorkommenden Mineralien werden keine physiographischen Eigenschaften angegeben. Ich kenne den Sand vom Po nicht und kann nicht sagen, ob er mit dem von Sansego übereinstimmt, das Verzeichnis der Mineralien von Sansego, nach meinen Untersuchungen, deckt sich aber nicht vollkommen mit dem Verzeichnis von Salmojraghi. Eine besondere Gelegenheit veranlaßte mich, in die Frage näher einzugehen und führte mich zu einem Resultate, das die Frage über die Herkunft des Sandes von Sansego in ein ganz neues Licht brachte. Ich glaube, daß mir im folgenden gelingen wird, nachzuweisen, daß

1. der Sand von der Insel Sansego (Susak) mit allen seinen Bestandteilen aus den Kalken und Dolomiten des Karstes stammt;

2. daß unterirdische Flüsse des Karstes nach Auflösung des Kalkkarbonats die eingeschlossenen Mineralien, meistens Quarz und Silikate, bei der untermeerischen Mündung nicht nur bei Sansego, sondern auch

an vielen anderen Stellen als Sand hervorbringen und anhäufen.

Obwohl diese Erklärung ganz eigentümlich erscheint, so wird sich doch zeigen, daß sie sehr einfach und natürlich ist. Wir werden sehen, daß alle Mineralien des Sandes von Sansego in den Kalken unseres Gebietes vorkommen und daß sie in jeder Hinsicht mit ihnen übereinstimmen. Wir werden sehen, daß einige untermeerische Quellen vor unseren Augen denselben Sand hervorbringen und zuletzt, daß die terra rossa unseres Karstes hauptsächlich Mineralien ganz ähnlich jenen von Sansego enthält.

Ich besuchte die Insel Sansego im Frühjahr 1910. Die Unterlage der Insel besteht aus lichtem Rudistenkalk. Wie auf einem Teller, dessen Ränder selten einige Dezimeter über das Meeresniveau hervorragen, steht eine Lage von Sand bis 90 *m* Höhe. Der graugelbliche Sand zeigt steile Wände, indem er, wie es seiner physikalischen Natur entspricht, lößartig abbröckelt, und ist durch tiefe Furchen von Regenwasser zerschnitten, ruinenartige Taleinschnitte bildend. Das pittoreske Bild wird durch terrassenförmig angelegte Weingärten noch erhöht. Die Kalkunterlage habe ich außer am Rande der Insel nur an einer Stelle in einer tiefen Furche unweit des unteren Dorfes gesehen. Die Grundfläche der Insel beträgt etwa drei Quadratkilometer mit 9 *km* Küstenentwicklung. Der Sand ist feinkörnig und ziemlich gleichmäßig. Er zeigt keine Schichtung, nur die oberste Schicht, die Kulturschicht ist porös, lößartig und enthält Land- und Süßwasserschnecken. An den Seitenwänden vorkommende Schnecken sind nur in etwas härter gewordenen Krusten beim Hinunterfallen stecken geblieben. Im Sande selbst sind keine Reste zu finden.

Ich habe den größten Teil der Insel begangen und von verschiedenen Stellen und verschiedenen Tiefen Sand gesammelt und mikroskopisch untersucht und einen nennenswerten Unterschied nirgends gefunden. Indem der größere Teil der Mineralien im Sande in sehr geringer Menge vorkommt und dazu dessen Körner und Blättchen eine Größe zwischen 0·05 und 0·25 *mm* besitzen, so war es nötig, bei der zeitraubenden Untersuchung mit großer Vergrößerung das Material zu separieren. Ich nahm dazu eine Thouletsche Lösung mit Sp. G. = 3·18. Die niedergefallenen Mineralien sowie die schwebenden wurden für sich gesammelt und bei der mehrmals wiederholten, gemessenen Verdünnung wurde dasselbe Verfahren durchgeführt, so bekam ich jedesmal ein Material, in dem die einzelnen Mineralien angereichert vorkommen. Bei mikroskopischer Untersuchung fand ich im Sande folgende Mineralien:

1. Quarz ist der häufigste Bestandteil des Sandes; er besitzt meist keine bestimmte Form; er ist farblos, aber auch grau, schwarz, braun und rot durch Einschlüsse gefärbt. Hie und da führt er runde oder rhomboedrische Einschlüsse von Karbonaten, was für Quarze in den Kalken sehr charakteristisch ist.

2. Karbonate als Kalzit und Dolomit sind in großer Menge vorhanden. Dolomitrhomboeder konnte man leicht als solche durch das spezifische Gewicht erkennen.

3. Feldspate sind durch eine größere Anzahl von Arten vertreten. Sie erscheinen immer in winzigen, unregelmäßigen Blättchen. Die allergrößten messen 0·25 *mm*, gewöhnlich sinken sie tief unter 0·1 *mm*. Zwillinge sind selten, meist bei basischen Arten. Sauere Arten führen hie und da eingeschlossene Säulchen von grünlicher Hornblende. Meist sind sie einschlußfrei. Schöne Zwillinge bei einer Auslöschung von $20^0:21^0$, $16^0:12^0$, $17^0:17^0$, wobei α' und γ' eine bedeutend größere Lichtbrechung als Kanadabalsam besitzen, gehören der Andesin-Labradoritreihe an. Feldspate, deren Brechungsexponent $\alpha' =$, $\gamma' >$, dann $\alpha' <$ und $\gamma' =$ dem des Kanadabalsams und kleine Auslöschungsschiefe besitzen, sind dem Oligoklas zuzuzählen. Die meisten Feldspate haben kleinere Brechungsexponenten als Kanadabalsam, indem sie aber weder Zwillingslamellen noch Spaltungsrisse besitzen, so kann man nicht sagen, ob sie immer dem Albit angehören. Ein einfaches Individuum zeigte in der Mitte des Gesichtsfeldes den Austritt der positiven Bisectrix und eine Auslöschung von 19^0, α' und γ' kleiner als bei Kanadabalsam, gehört somit zu Albit.

Schön ausgebildete Mikrokline sind selten, kommen aber doch vor; sie zeigen schöne Gitterstruktur und auf P symmetrische Auslöschung von 16^0.

Das Vorkommen von monoklinem Feldspat ist nicht sicher festzustellen.

4. Muskovit ist im Sande sehr verbreitet. Der Achsenwinkel $2V = 39^0, 41^0, 42^0$. Feinschuppige Aggregate von Serizit haben meist eirunde Formen.

5. Phlogopit ist neben Muskovit immer vorhanden. Er ist meist optisch einachsig oder der Achsenwinkel ist sehr klein, steigt aber bis 27^0. Er führt gewöhnlich viele Einschlüsse, die ihn trüb und undurchsichtig machen. Es sind dies meist winzige Rutilnadeln, manchmal auch schöne und große Kristalle und Zwillinge von Rutil. Manchmal finden sich auch eingeschlossene Hämatite.

6. Biotite im Sande sind gelbbraun, optisch ein- und zweiachsig. Ich habe gemessen $2V = 14^0$ und $2V = 29^0$.

7. Amphibolminerale sind im Sande stets vorhanden. Die säulenförmigen Gestalten sind entweder farblos oder schwach grün, grasgrün, tiefgrün bis braungrün. Pleochroismus ist bei grünen Formen immer deutlich, γ hat blaue Farbentöne, oft glaukophanähnlich. Alle sind optisch negativ und die Auslöschungsschiefe klein, aber nie so klein wie bei Glaukophan. Das spezifische Gewicht wächst mit der Farbe.

8. Granate sind häufige Bestandteile des Sandes. Sie sind gewöhnlich farblos, selten leicht rötlich. Brechungsvermögen sehr hoch. Meist sind es Bruchstücke mit muscheligem Bruche, selten Kristalle, die als zierliche, regelmäßige Rhombendodekaeder oder als plattgedrückte Dodekaeder erscheinen. Manchmal führen sie rundliche oder nadelförmige Einschlüsse, wahrscheinlich von Rutil.

9. Chlorit erscheint in winzigen, frisch aussehenden Blättchen, welche grün, gelblichgrün oder graugrün gefärbt sind. Optisch ist er einachsig und positiv.

10. Epidot erscheint in winzigen, unregelmäßigen Körnern von gelber oder grünlichgelber Farbe, auch farblos mit starker Lichtbrechung und Doppelbrechung.

11. Klinozoisit kommt oft in Verbindung mit Epidot vor. Er ist farblos, blaßgrün oder gelblich, besitzt schiefe Auslöschung, bläuliche Polarisationsfarben und ist optisch positiv.

12. Zoisit. Tafelförmige Körner oder Säulen, farblos, mit starker Lichtbrechung, schwacher Doppelbrechung, zweiachsig, positiv, Achsenwinkel ($2V$) gegen 34^0, $\rho > v$, gehören wahrscheinlich dem Zoisit.

13. Disthen ist immer in einzelnen Blättchen vorhanden und leicht zu erkennen. Unregelmäßige, farblose Blätter liegen auf der Fläche *M*, nach der sie tafelförmig abgesondert sind; Spaltrisse nach *P* und *T* sind oft vorhanden. Lichtbrechung stark, Doppelbrechung gering; beinahe senkrecht auf *M* tritt die negative Bisectrix auf. Die Achsenebene bildet mit *T* einen Winkel von 30^0—32^0. Achsenwinkel groß.

14. Staurolith scheint sehr selten zu sein. Ich fand eine tafelförmige Säule mit starkem Pleochroismus: der Länge nach gelbbraun, senkrecht dazu dunkelbraun. In der Mitte des Gesichtsfeldes tritt eine optische Achse auf, der Achsenwinkel muß groß sein; optischer Charakter ist positiv.

15. Turmalin ist sehr verbreitet. Manchmal findet man hemimorphe Kriställchen (0·05 *mm*), gewöhnlich sind es aber kurze Säulchen mit geraden Terminalflächen. Pleochroismus stark; die Farbe des ordentlichen Strahles ist blaß, braun, gelbbraun, dunkelbraun oder dunkelblau; die entsprechenden Farben nach *e*: farblos, grau, gelblich, lichtgelb.

16. Titanit ist unter den schweren Mineralien des Sandes stets vorhanden. Er erscheint in unregelmäßigen Körnern von blaßgrauer Farbe. Die Oberfläche erscheint wie parkettiert. Die Lichtbrechung und Doppelbrechung stark; optischer Charakter positiv; der Achsenwinkel wurde mit Schraubenmikrometerokular auf $2V = 28^0$ gemessen. Die Dispersion sehr stark, $\rho > v$. In einem Titanitkorn wurden eingeschlossene prismatische Kriställchen getroffen, die wahrscheinlich dem Rutil angehören.

17. Korund wurde in den Kalken des kroatischen Karstes gefunden, und hier im Sande erscheint ein Mineral, manchmal in einer Form, die an diejenige des Korundes in Kalken stark erinnert, so daß es sehr wahrscheinlich ist, daß es dem Korund angehört. Es sind dies knotenförmige, unregelmäßige Körner von etwa 0·05 *mm*, mit hoher Licht- und geringer Doppelbrechung. Die Einachsigkeit und negativer optischer Charakter ist nicht besonders deutlich, aber sehr wahrscheinlich. Einmal fand ich in einem solchen Korn eine Menge winziger, schwarzer Einschlüsse, wie sie im Korund in den Kalken vorkommen. Das Mineral kommt sehr selten vor.

18. Brookit muß äußerst selten sein, da nur ein einziges Korn gefunden wurde. Das Korn (0·1 × 0·15 *mm*) liegt auf einer Fläche, zu der parallel eine blätterige Absonderung zu sehen ist. Es hat tiefgelbe Farbe, ist optisch zweiachsig, positiv und hat sehr starke

Dispersion, $\rho > \nu$. Der Achsenwinkel, gemessen mit Schraubenmikrometerokular, bei angenommenem $\beta = 2{\cdot}56$, beträgt $2\,V = 21^0\,30'$.

19. Rutil ist ein sehr gewöhnlicher Gemengteil des Sandes. Er kommt in Form von unregelmäßigen Körnern, in Kristallen von verschiedener Schärfe und knie- und herzförmigen Zwillingen vor. Er ist gewöhnlich rötlichgelb, aber auch manchmal bräunlich und dann pleochroitisch (o = gelblich, e = braungelb).

20. Zirkon ist reichlich vorhanden wie Rutil und hat gewöhnlich dieselbe Größe. Erscheint meist in schön ausgebildeten Kristallen mit scharfen Kanten, aber auch tonnenförmig mit abgerundeten Kanten und Flächen. Oft sind die Kristalle schön zonar gebaut. Sie führen oft blasenförmige Einschlüsse, manchmal auch mit beweglicher Libelle. Winzige Zirkonkriställchen als Einschluß kommen auch vor.

21. Apatit kommt im Sande äußerst selten vor. Ich habe nur zwei säulenförmige Kriställchen getroffen.

22. Limonit ist im Sande sehr reichlich vorhanden. Andere Eisenerze habe ich nicht gefunden.

Außerdem sind im Sande noch einzelne Körner, die nicht bestimmbar waren, vermute darunter ein Mineral aus der Olivingruppe (Monticelit) gesehen zu haben. Wenn wir dieses Mineralverzeichnis mit demjenigen von Salmojraghi (siehe Tabelle) vergleichen, so werden wir sehen, daß ich keine Pyroxene anführe, während nach Salmojraghi dieselben häufig vorkommen. Ich habe aber keine Spur weder von rhombischen noch von monoklinen Pyroxenen getroffen, obwohl ich darauf meine volle Aufmerksamkeit richtete. Wie wir gleich sehen werden, stimmen mit dieser Tatsache auch die Resultate der Untersuchungen in den Kalken und in der terra rossa vollkommen überein. Weiter erwähnt Salmojraghi im Sande Serpentin, ich habe aber von Serpentin keine Spur gesehen. Ob die Mineralien im Sande von Sansego mit jenen vom Po übereinstimmen, kann ich nicht beurteilen, will auch nicht diskutieren, ob ein Fluß aus einem kristallinischen Gebiete so ein charakteristisches Gemenge von Mineralien zusammenbringen kann, da ich den Boden der Tatsachen nicht verlassen will. Wir haben hier, wie ich schon erwähnt habe, in den Kalken das Muttergestein des Sandes zu suchen und werden es auch leicht finden.

Vor etwa sechs Jahren hat Dr. Fr. Tućan, Kustos am mineralogischen Museum in Agram, auf mein Anraten die Untersuchung der Kalke des kroatischen Karstgebietes vorgenommen und eben zu Ende geführt. Die Arbeit wird in deutscher Sprache unter dem Titel: „Die Kalksteine und Dolomite des kroatischen Karstgebietes“ in „Annales Geologiques de la péninsule balkanique, Belgrade“ erscheinen. Da ich den Verlauf der ganzen Arbeit mitangesehen habe, so sind mir die Resultate vollkommen bekannt und ich kann sie mit Kenntnis und Erlaubnis des Verfassers, soweit sie für uns Interesse haben, bekanntgeben.

Die Kalksteine des kroatischen Karstes aus der Karbon-, Trias-, Jura-, Kreide- und Eocenformation führen überall und immer in geringer Menge eine Anzahl von Mineralien, die sicher keine Kontaktmineralien sind, ziemlich gleichmäßig verteilt. Die vorkommenden Dolomite sind

in dieser Hinsicht vollkommen gleich. Die vorkommenden Mineralien stimmen der Art, Größe und dem ganzen Habitus nach überein mit jenen im Sande von Sansego, so daß man die mikroskopischen Präparate von Mineralien aus dem Sande mit jenen aus dem Kalk leicht verwechseln kann. Es herrscht hier kein Unterschied. Die Mineralien der Kalksteine sind in Kürze die folgenden;

Quarz, meist unregelmäßig, farblos, gefärbt; enthält Einschlüsse von Karbonaten; Kristalle haben gezahnte Eindrücke von Kalk.

Feldspate als Mikrokline, Albite, Oligoklase und basischere Plagioklase.

Die Glimmer sind als Muskovit, Serizit, Phlogopit und Biotit entwickelt und enthalten dieselben Einschlüsse wie im Sande.

Die Amphibolmineralien sind in denselben farblosen, bläulichen, grünen Arten vorhanden.

Granate sind meist farblos oder rötlich; Kristalle und Bruchstücke.

Chlorite sind grünlich und gelblich; optisch positiv.

Epidote und Klinozoisite haben dasselbe Aussehen wie im Sande. Ebenso ist es mit dem Zoisit.

Disthen hat dasselbe Aussehen und optische Eigenschaften wie im Sande.

Staurolith ist sehr spärlich auch im Sande und hat ähnliche Farben und Pleochroismus.

Turmaline kommen in denselben Formen und Farben vor.

Titanite erscheinen in Körnern; $2V$ ist klein; $\rho > \nu$.

Korund wurde in Kalken sicher nachgewiesen; er kommt auch in bläulichen Körnern vor.

Rutil kommt in derselben Farbe und Formenreihe vor.

Zirkon erscheint in scharfen und gewölbten Kristallen und ist oft zonar gebaut.

Apatit ist auch in den Kalken selten.

In den Kalken wurde außerdem gefunden: Gips, Anhydrit, Pyrit und Hämatit. Daß diese Minerale im Sande fehlen, ist leicht verständlich. Im Kalke wurde noch gefunden: Chloritoid, Fluorit, Periklas und Koppit, aber äußerst selten, und es ist nicht ausgeschlossen, daß man sie im Sande noch finden wird, da ein Auffinden von Seltenheiten nur dem Zufall zu danken ist. Brookit wurde in den Kalken nicht gefunden, was man vielleicht auch demselben Grunde zuzuschreiben hat.

Der Vergleich der Mineralien im Sande und in den Kalken sagt uns, daß der Sand aus den Kalken stammen kann. Wir haben aber noch einen weiteren Beweis, der uns diese Herkunft noch wahrscheinlicher macht. Diesen Beweis finden wir in der terra rossa, deren Erscheinung wohlbekannt, aber deren Natur und Entstehung noch nicht erklärt ist. Wie bei dem Sande von Sansego, so haben bei der Besprechung der terra rossa die Geologen die mineralische Zusammensetzung immer beiseite gelassen und kamen nicht zur sicheren Erklärung. Es war natürlich, daß Dr. Fr. Tućan bei der Untersuchung der Kalke auch die terra rossa in den Bereich seiner

Studien, deren Resultate in Kürze veröffentlicht werden, gezogen hat. Es wird hier der Beweis erbracht, daß die terra rossa aus den Kalken entsteht und daß in derselben dieselben Mineralien wie in Kalken vorkommen. Diese Mineralien sind nun vollkommen identisch mit jenen im Sande von Sansego. Die Mineralien der terra rossa sind: Quarz, Muskovit, Serizit, Phlogopit, Biotit, Mikroklin, Plagioklase, farblose, grüne, bläuliche, bräunliche Amphibole, farblose und rötliche Granate, Chlorite, Epidote, Klinozoisite, Zoisite, Disthen, Turmaline, Titanit, Apatit, Rutil, Zirkon, Periklas, Korund und Limonit.

In der terra rossa sehen wir, daß die Mineralien der Kalke nach Entfernung des Kalkkarbonats unverändert zurückbleiben können und es ist verständlich, daß dieselben noch leichter durch unterirdische Karstflüsse erhalten und fortgeführt werden können. Die Herkunft der Sande von Sansego ist uns also durch die Mineralien in den Kalken und der terra rossa in besseres Licht getreten.

Den Anstoß zu dieser kleinen Arbeit habe ich in einer Erscheinung in der Bucht von Buccari (Bakar) erhalten. Hier fand ich zugleich den besten Beweis, daß der Sand von Sansego aus den Kalken stammt. Bei einem Aufenthalt in Porto Ré (Kraljevica) sah ich größere Segelschiffe, wie sie in der Bucht von Buccari aus beträchtlicher Tiefe Quarzsand heraufbaggerten, um ihn zu Bauzwecken zu verkaufen. In unmittelbarer Nähe des Sandes befindet sich eine mächtige untermeerische Quelle, Černo genannt. Beim Nachdenken über die Herkunft des Sandes in einem Becken aus Kalk erinnerte ich mich unwillkürlich an mineralogische Untersuchungen von Dr. Tućan über Kalke, und so kam mir der Gedanke, daß der Sand aus den Kalken kommen kann. Der nächste Gedanke führte mich an die Insel Sansego. Die Bucht von Buccari hat unzählige untermeerische Süßwasserquellen. Etwa fünf Minuten vom Fischerdorf Buccarizza (Bakarac) gegen Buccari befinden sich an mehreren Punkten dicht nebeneinander an der Küste kleine Süßwasserquellen. Anfangs ist das Meer seicht und man sieht das strömende Süßwasser, aber bald senkt sich der Boden senkrecht hinab und da verliert sich die Strömung. Das Süßwasser ist durch das ganze Jahr vollkommen klar und rein und doch findet man an der ersten stufenförmigen Vertiefung, wie ich später sah, im Meere Quarzsand. Eines Tages fand ich an der beschriebenen Stelle, Zminjac genannt, einen Mann in einer kleinen Barke, wie er mit einer Hacke aus geringer Tiefe Quarzsand hervorholte. Jetzt war mir alles klar. Der Sand in der Bucht von Buccari findet sich nur in Verbindung mit Quellen, die das Wasser von unterirdischen Karstflüssen haben. Ob hier in einer Minute oder in einer Stunde ein Korn dazukommt, das ist für geologische Rechnung Nebensache. Ich brauchte nur zu bestimmen, daß der Sand hier aus Mineralien, die in Kalken vorkommen, besteht. Ich sammelte das notwendige Material aus Černo und Zminjac, fuhr nach Sansego und untersuchte mikroskopisch das ganze Material. Die zeitraubende Arbeit der Trennung von Mineralien mittels der Thouletschen Lösung sowie die Herstellung



von über 100 Präparaten führte mit besonderer Geschicklichkeit Dr. Tućan aus.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß die Sande von Černo und Zminjac aus den Kalken stammen, wie wir im folgenden ersehen.

Der Sand von Černo führt Karbonate und zierliche Foraminiferen, von denen Salmojraghi sagt, daß sie auch im Sande von Sansego vorkommen. Im Sande von Černo habe ich noch folgende Mineralien gefunden:

Quarz wie im Kalke; prismatische Kristalle sind manchmal voll von Karbonaten und die äußeren Umrisse wie gesägt von angrenzenden Kalkindividuen, ganz wie in den Kalksteinen.

Feldspate sind meist saure Plagioklase ohne Zwillingslamellen;vorkommende Zwillinge gehören dem Andesin an. Mikroklin habe ich nicht getroffen. In Größe und Habitus sind die Feldspate vollkommen denjenigen in den Kalken und im Sande von Sansego ähnlich.

Muskovit führt oft zierliche Rutilnadeln als Einschluß; $2\,V = 42^\circ\,30'$. Vorkommender Phlogopit ist voll von eingeschlossenem Rutil. Biotit ist ein- und zweiachsig.

Amphibolmineralien sind auch hier farblos, grünlich mit bläulichen Farben nach γ; es kommen auch gelbbraune und tiefgrüne Arten, sonst mit demselben Habitus vor.

Granate sind gewöhnlich farblos oder schwach rötlich, meist in Form von scharfkantigen Bruchstücken.

Chlorit in grünen oder bläulichgrünen Blättchen; optisch positiv; Achsenwinkel klein, aber unmeßbar.

Epidot meist gelb, oft verwachsen mit Klinozoisit.

Disthen kommt in farblosen, winzigen Blättchen nach M vor; Auslöschungsschiefe 32°.

Turmalin ist verschieden gefärbt (gelb, braun, bläulich): er führt manchmal Einschlüsse von Rutil.

Titanit kommt in unregelmäßigen Körnern von lichter Farbe vor, ist optisch positiv, der Achsenwinkel nicht größer als 30°; $\rho > \upsilon$. Kristallform wurde nur an einem einzigen Individuum gefunden.

Rutil kommt in unregelmäßigen Körnern, schönen, einfachen Kristallen und Zwillingen vor. Ist gewöhnlich von gelber Farbe, wird aber auch kastanienbraun.

Zirkon kommt in scharfen und tonnenförmigen gewölbten Kristallen vor; zeigt oft schönen zonaren Bau und führt eingeschlossene Zirkonkriställchen.

Ein lang ausgezogener Würfel eines isotropen Minerals mit schwächerer Lichtbrechung als Kanadabalsam gehört wahrscheinlich dem Fluorit an.

Von Eisenerzen findet man Hexaeder von Pyrit, Blätter von Hämatit und Körner von Limonit.

Alle diese Mineralien kommen in den Kalken mit demselben Habitus und in derselben Größe vor.

Im Sande von Zminjac finden wir fast alle diese Mineralien mit demselben Habitus.

Quarz in Zminjac führt oft scharfe Rhomboeder von Karbonaten; Kristalle haben oft zahnförmige Eindrücke, wie sie auch in den Kalken vorkommen. Von vielen Einschlüssen wird Quarz oft braun, rot und schwarz. Feinkörnige Aggregate sind oft rot und braun von Einschlüssen gefärbt; ganz dieselben Aggregate sind auch in den Kalken zu finden.

Feldspate ohne Zwillingslamellen haben ähnliche Brechungsexponenten wie Kanadabalsam, aber auch bedeutend niedrigere und höhere. Deutliche Plagioklase nähern sich der Andesin-Labradoritreihe.

Muskovite, Serizitaggregate und Biotite sind ganz dieselben wie im Sande von Sansego. Bei Muskovit wurde einmal gemessen $2\ V = 35^0$.

Amphibolmineralien sind selten licht, meist sind sie dunkelgrün mit bläulichen Tönen nach γ, auch gelbbraun.

Granate in Bruchstücken sind farblos oder leicht fleischrot.

Chlorite kommen in grünen Blättchen vor und sind optisch positiv.

Epidote sind von gelber Farbe, oft verbunden mit Klinozoisit.

Ein Bruchstück von gelber Farbe, hoher Lichtbrechung und ziemlich starker Doppelbrechung, zweiachsig, mit Austritt einer Achse, an der man den positiven optischen Charakter bestimmen kann und Pleochroismus in graugelber und gelbbrauner Farbe, wird wahrscheinlich dem Staurolith angehören.

Turmaline mit lichtgelben (*e*) und dunkelgelben (*o*) sowie mit kastanienbraunen (*e*) und schwarzen (*o*) Farben sind nicht selten. Sie führen oft eingeschlossene Rutilnädelchen.

Titanit hat graugelbe Farbe, ist optisch positiv, hat kleinen Achsenwinkel; $\rho > \upsilon$.

Ein tafelförmiges, eiförmiges Korn von graugelber Farbe zeigt keinen deutlichen Pleochroismus; im konvergenten Licht sieht man ein herrliches Bild eines zweiachsigen, positiven Minerals; die positive Bisectrix ist ein wenig exzentrisch gelegen, so daß eine Achse gerade aus dem Gesichtsfeld austritt, während die andere Achse nahe am Rande des Gesichtsfeldes stehen bleibt; eine nicht ganz genaue Messung ergab $2\ V = 70^0$. Die Dispersion ist symmetrisch. Nach dem allem könnte das Humit sein.

Rutile kommen in Körnern und Kristallen vor. Die Farbe ist gelb und kastanienbraun, wie auch bei jenen von Černo.

Zirkone sind oft zonar gebaut, tonnenförmig und weiß getrübt.

Von Eisenerzen findet man Hexaeder von Pyrit, Blätter von Hämatit und Körner von Limonit.

Disthen habe ich nicht getroffen. Karbonate sind massenhaft, wie auch im Sande von Černo, vorhanden.

Durch die mikroskopischen Untersuchungen wurde also nachgewiesen, daß die Mineralien in den Kalksteinen und in der terra rossa des kroatischen Karstes identisch sind mit jenen des Sandes auf Sansego; wir haben weiter gesehen, daß unterirdische Karstflüsse bei ihrer untermeerischen Mündung ganz dieselben Sande hervor-

Mineralien.

	im Sande von Sansego	im Kalk des kroatischen Karstes	in der terra rossa	im Sande von Černo	im Sande von Zminjac	im Sande von Sansego nach Salmojraghi
Quarz	+	+	+	+	+	+
Feldspate	+	+	+	+	+	+
Muskovit, Serizit	+	+	+	+	+	+
Phlogopit	+	+	+	+	+	—
Biotit	+	+	+	+	+	+
Amphibole	+	+	+	+	+	+
Rh. u. monokl. Pyroxene	—	—	—	—	—	+
Granate	+	+	+	+	+	+
Epidote	+	+	+	+	+	
Chlorite	+	+	+	+	+	+
Disthen	+	+	+	+	—	+
Staurolith	+	+	—	—	+	+
Turmalin	+	+	+	+	+	+
Titanit	+	+	+	+	+	+
Korund	+	+	+	—	—	—
Brookit	+	—	—	—	—	—
Rutil	+	+	+	+	+	+
Zirkon	+	+	+	+	+	+
Apatit	+	+	+	—	—	+
Fluorit	—	+	—	+	—	—
Periklas	—	+	+	—	—	—
Koppit	—	+	—	—	—	—
Humit	—	—	—	—	+	—
Limonit	+	+	+	+	+	+
Magnetit u. Ilmenit	—	—	—	—	—	+
Andalusit	—	—	—	—	—	+
Sillimanit	—	—	—	—	—	+
Chloritoid	—	+	—	—	—	+
Serpentin	—	—	—	—	—	+

bringen, so daß es keinem Zweifel unterliegt, daß auch der Sand von Sansego einem unterirdischen Karstfluß seine Entstehung zu verdanken hat. Die Kalke unseres Karstes enthalten durchschnittlich etwas über 0·5% in Säure unlösliche Bestandteile, und wenn wir dazu noch den Kalkgehalt[1]) des Sandes miteinrechnen, so können wir sagen, daß zur Bildung des Sandes von Sansego eine hundertfache Menge des Kalksteines aufgelöst werden müßte. Es ist dies eine große Masse, aber unbedeutend, wenn man die große Menge von Schlünden, Dolinen und Höhlen im Karste in Betracht zieht. Wenn wir dies alles als festgestellt betrachten, so müssen wir zugeben, daß eine solche Anhäufung von Sanden nur unter der Meeresoberfläche stattfinden kann. Es muß also die Insel Sansego nach der Ablagerung

[1]) C. v. Hauer hat an Proben von Stache in losen Sanden gefunden, daß der Gehalt von $CaCO_3$ zwischen 19 und 30%, $MgCO_3$ zwischen 4—10%, Fe_2O_3 und Al_2O_3 zw. 4—6%, SiO_2 zw. 54—77% variiert.

des Sandes aus dem Meere gehoben worden sein. Hiermit kommen wir auf eine rein geologische Frage, die ich weiter nicht besprechen will. Ich will nur dabei bemerken, daß ich auf einer kleinen Insel, Brusnik (Melisela bei Lissa) Beweise gefunden habe, daß die Insel in jüngster geologischer Epoche gehoben wurde. (Prilog poznavanju vertikalnog gibanja jadranskog morskog dna, Rad jug. akademije, 1896, 128; Beitrag zur Kenntnis der vertikalen Bewegung des adriatischen Meeresbodens, Schriften der südslawischen Akademie. Agram 1896, 128.)

Auf vorstehender Seite gab ich eine tabellarische Übersicht von vorkommenden (+) Mineralien im Sande von Sansego, in den Kalken des kroatischen Karstes, in der terra rossa auf denselben sowie in den Sanden von Černo und Zminjac in der Bucht von Buccari, um sie mit den Bestimmungen von Salmojraghi im Sande von Sansego vergleichen zu können.

Agram, September 1910.

Literaturnotizen.

W. Paulcke. Tertiär im Antirhätikon und die Beziehungen der Bündner Decke zur Niesenflyschdecke und der helvetischen Region. Zentralblatt f. Min., Geol. u. Pal. Jahrgang 1910, Seite 540—548.

Dem Autor ist es nach langem Suchen gelungen, in dem von ihm früher nur vermutungsweise zum Tertiär gestellten obersten Teil der Bündner Schiefer des Antirhätikon in einer quarzsandigen Breccie vom Piz Roz (an der Grenze von Tirol und Engadin) einen *Orbitoides*, der sehr wahrscheinlich zur Gattung *Orthophragmina* gehört, zu finden und damit nach des Autors Erachten das tertiäre Alter dieses Schichtgliedes sicherzustellen. Es sei bemerkt, daß in der nächsten Nummer dieser Verhandl. Dr. Schubert Einwände gegen diese Bestimmung vorbringen wird.

Daran anknüpfend macht P. auf die große Ähnlichkeit der tertiären Gesteine der „Niesenflyschdecke" mit denen des Antirhätikon aufmerksam und vermutet, daß am „Niesenflysch" ebenso wie an den Bündner Schiefern des Antirhätikon neben dem Tertiär auch mesozoische Schichten beteiligt sind. P. schlägt für beide den gemeinsamen Namen „Bündner Decke" vor, welche in den Freiburger Alpen zwischen die „helvetischen Decken" und die „Klippendecke" einzuschalten wäre.

(W. Hammer.)

W. Paulcke. Alpiner Nephrit und die Nephritfrage. Verhandl. d. naturwiss. Vereins. Karlsruhe, 23. Bd., 1910, S. 77—86.

Bei einer Exkursion, welche der Autor mit seinen Schülern in den Antirhätikon unternahm, fand O. Welter im Serpentin der Alpe Id (Paznaun, Tirol) einen Gang von Nephrit und einige Tage später entdeckte Paulcke am Kamm Flimspitz—Greitspitz (Grenze von Tirol und Unterengadin) eine Anzahl weiterer solcher Gänge. Es ist dies das erste sicher festgestellte anstehende Vorkommen von Nephrit in den Alpen. (Stapff hat früher im St. Gotthard ein Gestein gefunden, das ihn an Nephrit erinnerte und Cossas Analyse desselben ist auch der eines Nephrits sehr ähnlich, doch ist Sicheres über diesen Fund nicht mehr zu erfahren.) Der Nephrit am Flimspitz tritt in schmalen Gängen im Serpentin auf; es bestehen aber nach dem mikroskopischen Befund alle Übergänge von Serpentin bis zu echtem Nephrit. Analysen stehen noch aus. Spezifisches Gewicht 2·9—3.

Nachdem schon durch die Auffindung anstehenden Nephrits in Deutschland und im Apenuin die Hypothese von den neolithischen Handelsbeziehungen zwischen Asien und Europa überflüssig geworden war zur Erklärung der in Europa ge-

fundenen Nephritbeile etc., ist durch die Auffindung von Nephritgängen in den Alpen auch für dieses engere Gebiet eine Herleitung jener prähistorischen Funde aus anderen Ländern unnötig geworden. Zu der noch strittigen Frage der Entstehung des Nephrits sind von den näheren Untersuchungen dieses interessanten alpinen Vorkommens noch wertvolle Baobachtungen zu erwarten.

(W. Hammer.)

W. Paulcke. Beitrag zur Geologie des „Unterengadiner Fensters“. Verhandl. des naturwiss. Vereins (in Karlsruhe), 23. Bd., S. 33—48. Mit 5 Tafeln u. Textbildern.

Nachdem Paulcke bereits 1904 in einer „vorläufigen Mitteilung“ (siehe Referat in den Verh. 1904, pag. 329) die wichtigsten Ergebnisse seiner Untersuchungen im Antirhätikon veröffentlicht hat, legt er hier eine neue Zusammenfassung seiner in der Zwischenzeit fortgesetzten Studien in diesem Gebirgsteile vor, welche einen Vortrag im naturwissenschaftlichen Verein zur Grundlage hat und als Vorläufer einer umfassenden Abhandlung erscheint.

Während die Stratigraphie seit 1904 keine wesentliche Umänderung erfahren hat, hat Paulcke in Hinsicht auf die Tektonik seine frühere Deutung fallen gelassen und glaubt nunmehr in der Deckentheorie im Sinne Steinmanns die beste Erklärung gefunden zu haben. Demnach unterscheidet Paulcke als tiefstes Glied die „Bündner Decken“, aus dem mächtigen, ziemlich einförmigen Komplex von Kalken und Tonschiefern bestehend, welche den größten Teil des „Fensters“ einnehmen, und aus Quarziten und Breccien, welche zum Teil durch Fossilfunde als kretazisch (und tertiär?) sich erwiesen haben, zum anderen, größeren Teil von Paulcke als jurassisch und triadisch angesprochen wurden; in ihnen treten bereits basische Eruptiva auf (gepreßte Diabase). Darüber ein sehr wechselnd zusammengesetzter Schichtkomplex aus Verrucano, Quarzit, Gips und Rauhwacke, polygenem Konglomerat (Falknisbreccie?) und verschiedenen Schiefern und Sandstein, in welchem Komplex der Autor ein Äquivalent der „Klippendecke“ vermutet, welche vom Rhätikon bis zum Antirhätikon aber einen intensiven Fazieswechsel durchmachen müßte. Die darüber folgende „Brecciendecke“ ist deutlicher entwickelt, besonders durch liassische, fossilreiche Crinoidenbreccien, daneben aber auch Quarzite und Triasdolomit. Über ihr folgt, „wie das Schema es verlangt“, die „rhätische Decke“ in Gestalt verschiedener basischer Eruptivgesteine (Gabbro, Serpentin, Nephrit etc.), wogegen Radiolarite in diesem Gebiete nicht entdeckt wurden. Den Abschluß bildet dann die „ostalpine Decke“, zu welcher die Gneise der Silvretta und der Ötztaler Gruppe und die ihnen auflagernde Trias gehört sowie die Trias des Stammer (Hauptdolomit, Rhät) und verschiedene kleine Triasschollen.

Stellenweise sind ganze Decken oder Teile derselben ausgequetscht, so daß vielfach „ostalpiner“ Gneis direkt auf Flysch tieferer Decken liegt. Paulcke unterscheidet zwischen regionaler und lokaler Tektonik als zwei Phasen der Gebirgsbildung. Auf erstere, welche den Deckenbau schuf, folgt eine Periode der Erosion, in welcher eine beträchtliche Abtragung der höheren Decken eintrat und dadurch eine Entlastung der tieferen Teile. Das Fenster wurde schon nach der ersten Phase geöffnet und bei der darauffolgenden zweiten Gebirgsbildungszeit fand wahrscheinlich ein konzentrischer Schub gegen die Mitte des Fensters statt — also ähnlich wie die tektonische Erklärung von 1904 — wodurch der periklinale Bau noch mehr ausgebildet und Durchstechungen und Schuppungen hervorgerufen wurden; dadurch würde zum Beispiel die tiefe Einfaltung ostalpiner Trias in die Bündner Decken zu erklären sein.

Eine Kritik der vorstehend skizzierten Anschauungen wird sich der Referent, der mit der Kartierung des Nordostteiles des „Fensters“ beschäftigt ist, an anderer Stelle erlauben vorzubringen. (W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

Nº 14. 1910.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 22. November 1910.



Eingesendete Mitteilungen.

Paul Gröber. Beitrag zur Frage des oberkarbonischen Alters des *Productus*-Kalkes der Salt-Range.

Diener[1]) hat in seiner Beschreibung der Fauna des Bellerophonkalkes seinem Zweifel an der Richtigkeit der Tschernyschewschen[2]) Einreihung des *Productus*-Kalkes der Salt-Range in das Oberkarbon (beziehungsweise Artinsk) Ausdruck gegeben. Im folgenden soll gezeigt werden, daß die von Tschernyschew zum Beweise seiner Ansicht angeführten Arten diese Parallelisierung nicht rechtfertigen können, wobei eine Begründung des permischen Alters des *Productus*-Kalkes als verfrüht unterlassen werden soll.

Die Parallelisierung Tschernyschews gründet sich vor allem auf eine Reihe von Brachiopoden, über deren Verwendbarkeit zu Folgerungen über Gleichaltrigkeit von Horizonten einiges beigetragen werden möge.

Nicht verwendbar sind vor allem die zuerst aus dem Zechstein bekannt gewordenen Formen:

Dielasma elongatum Schloth.

Spiriferina cristata Schloth. (in Rußland vom Cora-Horizont bis zu den permischen Ablagerungen[3]).

---

[1]) Kossmat und Diener, Die Bellerophonkalke von Oberkrain und ihre Brachiopodenfauna. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1910, Bd. LX, pag. 307.

[2]) Tschernyschew, Die oberkarbonischen Brachiopoden des Ural und Timan. Mém. Com. géol. Vol. XVI., Nr. 2, pag. 717 ff.

[3]) Tschernyschew, l. c. pag. 355.

Streptorhynchus pelargonatus Schloth.

Bis ins Perm hinein und weit vertikal verbreitet sind folgende Formen:

Camarophoria superstes Vern., Schwagerinenkalk bis perm. Abl.[1])
„ *globulina Phill.*, Unterkarbon bis Perm[2]).
Athyris pectinifera Sow., Unterkarbon bis Perm[3]).
„ *Royssiana Keys.* = *acutomarginalis Waag.*, Cora-Horizont bis permische Abl.[4]).

Formen, die im Perm sehr nahe Verwandte (identische Formen?) besitzen, sind:

Dielasma truncatum Waag. Verw. (*Dielasma cf. truncatum*[5]).
Hemiptychina sublaevis Waag. Verw. (*H. cf. sublaevis*[6]).
Hustedia remota Eichw. = *grandicosta Waag.* } reichen bis zur
„ *indica Waag.* } Kungurstufe, nächste Verwandte v. *H. Billingsi* des Guadelupian[7]).
Aulosteges Dalhousi Dav.[8]).

Zwar nicht bis zum jüngsten Perm bekannte, jedoch derartig weit vertikal verbreitete Formen, daß an ihren Fund keine stratigraphischen Folgerungen geknüpft werden können, sind:

Notothyris nucleolus Kut. = *simplex Waag.* Unterkarbon (Basch-sugun, südl. Tiën-schan) bis ins Artinsk [dazu kommt noch, daß *N. n.* eng mit *N. schuchertensis* des Guadelupian[9]) verwandt ist].

Spirifer striatus Mart. Unterkarbon bis Schwagerinenkalk.

„ *Marcoui Waag.* Unterkarbon (Basch-sugun) bis Cora-Horizont.

Spirifer (Martinia) semiplanus Waag. Unterkarbon (Basch-sugun) bis Schwagerinenkalk.

Spirifer (Reticularia) elegantulus Waag. Unterkarbon (Tiën-schan) bis Schwagerinenkalk; im Guadelupian enge Verwandte[10]) (zudem von Tschernyschew als *cf. elegant.* bezeichnet).

Spirifer (Reticularia) lineata.

Rhipidomella Pecosii Marcou (meiner Ansicht nach = Abarten von *Rh. Michelini* des Unterkarbons).

Productus Humboldti d'Orb. Unterkarbon (südl. Tiën-schan, Baschtschakma) bis Artinsk[11]), nahe Verwandte oder ident. Formen im Bellerophonkalk[12]).

---

[1]) Tschernyschew, l. c. pag. 354.
[2]) Davidson, Brit. Carb. Brach., Taf. 54, Fig. 23—25, 20—22.
[3]) Davidson, l. c. Taf. 54, Fig. 8, 9.
[4]) Tchernyschew, l. c. pag. 354. Es ist nicht sicher, ob *Ath. Royssiana* und *acutomarginalis* übereinstimmen.
[5]) Kossmat und Diener, l. c. pag. 305.
[6]) Ebda.
[7]) Girty, The Guadelup. Fauna, U. S. A. Geol. Surv. Profess. Pap. 58, 1908, pag. 392.
[8]) Girty, l. c. pag. 218.
[9]) Girty, l. c. pag. 336.
[10]) Girty. l. c. pag. 340.
[11]) Tschernyschew, l. c. 359.
[12]) Kossmat u. Diener, l. c- pag. 305.

Ferner sind *Dielasma itaitubense*, *Productus Cora* und *lineatus* zunächst stratigraphisch bedeutungslos, wie ich früher gezeigt zu haben glaube [1]).

Auch *Spirifer fasciger* kann nicht verwendet werden, da er der zweifelhaften Gruppe des *Spirifer striatus* angehört.

Über *Notothyris Warthi*, *Spiriferina ornata Waag.*, *Panderi Möll.* = *nasuta Waag.*, *Derbya regularis Waag.*, *grandis Waag.*, *Chonetes morahensis Waag.*, *trapezoïdalis Waag.* und „*Marginifera*“ *typica var. septentrionalis* [2]) habe ich kein Urteil.

Es ist also sicher, daß von den 31 von Tschernyschew als beweiskräftig für das oberkarbonische Alter des *Productus*-Kalkes angeführten 24 auszuscheiden haben. Es bleiben also 7 (8) Formen übrig, die den 218 Brachiopoden des uralisch-timanischen Oberkarbons und den 170 des *Productus*-Kalkes gegenüber gänzlich verschwinden. Spiriferinen, Derbyen und Choneten finden sich reichlich noch im Perm, so daß es nicht als ausgeschlossen betrachtet werden kann, daß die genannten Formen noch in höheren Horizonten gefunden werden. *Derbya regularis* und *grandis* müssen den Angaben Girty's [3]) entsprechend jedenfalls mit großer Vorsicht verwandt werden. Streng genommen bleiben also nur noch 5 Spezies übrig und von diesen sind die Choneten wohl noch in keiner Formation als stratigraphisch wichtige Fossilien aufrecht zu erhalten gewesen.

Nach Tschernyschew entsprechen sich im Alter *Omphalotrochus*-Horizont und unterer *Productus*-Kalk. Die Fossilien, aus denen diese Gleichaltrigkeit hervorgehen soll, sind folgende:

Dielasma truncatum, *Hemiptychina sublaevis* (*Athyris Royssiana*), *Hustedia remota*, *Spiriferina cristata*, *Spirifer striatus*, *fasciger*, *Marcoui* (*Reticularia*), *lineatus*, *Streptorhynchus pelargonatus*, *Derbya regularis*, *Rhipidomella* „*Pecosi*“, *Productus Cora*, *lineatus*.

Nach obigem ist unter diesen auch nicht eine Form, die stratigraphisch verwendbar ist.

Der Cora-Horizont entspricht nach Tschernyschew etwa dem unteren Teil des mittleren *Productus*-Kalkes (Amb-beds). Die beiden gemeinsamen Fossilien sind:

Spiriferina cristata, *Spirifer fasciger*, *Marcoui*, *Marginifera typica var. septentrionalis*, die jedoch ohne Ausnahme nicht zuverlässig und beweiskräftig sind.

Der Schwagerinenkalk wird von Tschernyschew etwa der mittleren und der oberen Abteilung des mittleren *Productus*-Kalkes gleichgesetzt; beiden gemeinsam sind:

1. *Dielasma elongatum*, 2. *itaitubense*, 3. *Hemiptychina*, *sublaevis*, 4. *Notothyris nucleolus*, 5. *Warthi*, 6. *Camarophoria superstes*, 7. *Athyris pectinifera*, 8. *Hustedia remota*, 9. *indica*, 10. *Spiriferina cristata*, 11. *Panderi*, 12. *Spirifer fasciger* (*a*] *Ravana*, *b*] *Dieneri*, *c*] *tibetanus*)

---

[1]) Karbon und Karbonfoss. d. nörd. u. zentr. Tiën-schan. Kgl. bayer. Akad. München, Abh., II. Kl., Bd. XXIV, Abt. II, pag. 343, 350.

[2]) Diese Form ist recht zweifelhaft, da sie sich noch im Artinsk findet.

[3]) l. c. pag. 170. „These species (*Derbya grandis* u. *regularis*) are of the same general type as the Guadelupian ones, and, in fact, more or ten similar species are found at Different horizons the world over.“

(*Martinia*), 13. *semiplanus*, 14. *Streptorhynchus pelargonatus*, 15. *Derbya regularis*, 16. *Chonetes morahensis*, 17. *Aulosteges dalhousii*, 18. *Prod. Cora*, 19. *lineatus* (*d. cancriniformis*), 20. *Humboldti*, 21. *Marginifera typica var. septentrionalis*.

Die eingeklammerten Fossilien sind aus der Dienerschen Arbeit über Himalayan Fossils entnommen, gehören also nicht unmittelbar hierher.

Von den anderen sind 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20 unbrauchbar. Reichlich zweifelhaft sind: *Derbya regularis, Chonetes morahensis* und *Marginifera typica var. septentrionalis*. Es bleiben also übrig: *Notothyris Warthi, Camarophoria superstes, Spiriferina Panderi;* da aber *Camarophoria superstes*[1]) noch in den permischen Ablagerungen sich findet, so hat auch diese noch wegzufallen; *Notothyris Warthi* und *Spiriferina Panderi* sind demnach die einzigen Fossilien, die als verwendbar übrigbleiben; bedenkt man nun, daß im Schwagerinenkalk 194, in den mit diesem etwa gleichgesetzten Schichten des *Productus*-Kalkes 91 Brachiopoden vorkommen und daß beide Fossilien vielleicht noch einmal bei genauerer Kenntnis der Karbon-Permschichten in größerer vertikaler Verbreitung nachgewiesen werden, so kommt man dazu, auch diese Gleichsetzung für ungenügend bewiesen zu halten.

Tschernyschew scheint bei seiner Ansicht vom karbonischen Alter des *Productus*-Kalkes im wesentlichen von der Gleichsetzung des Schwagerinenkalkes mit dem mittleren *Productus*-Kalk ausgegangen zu sein, da in beiden sich die größte Zahl gleicher Fossilien findet. Bedenkt man aber, daß mittlerer *Productus*-Kalk und Schwagerinenkalk die größte Masse der in den ganzen Serien gefundenen Fossilien geliefert haben (Schwagerinenkalk 194 von 213 und Salt-Range, mittlerer *Productus*-Kalk 91 von 194), so erscheint es gar nicht verwunderlich, daß aus diesen Schichten die meisten gleichen Formen stammen, zumal diese sich zum größten Teil als niveauunbeständig nachweisen lassen.

Artinskablagerungen und oberer *Productus*-Kalk haben folgende gemeinsame Fossilien:

Camarophoria superstes, globulina, Athyris pectinifera, Spiriferina cristata, Spirifer fasciger, Productus Cora, lineatus (*Marginifera*) *typica var. septentrionalis*, abgesehen davon, daß diese Formen mit einer Ausnahme zu den uncharakteristischesten gehören, die wir oben als unbrauchbar nachgewiesen haben, ist ihre Verbreitung im uralisch-timanischen Oberkarbon und im *Productus*-Kalk eine derartige, daß sie die Parallelisierung einer jeden Stufe beider Serien rechtfertigen könnten.

Tschernyschew führt pag. 718 noch einige sehr ähnliche Fossilien aus den Serien beider Gebiete auf, die von Tschernyschew zwar nicht als unmittelbar beweisend, aber doch als wichtig angesehen werden. Es fallen weg:

Spirifer alatus Schloth. ∾ *Spirifer Dieneri Tschern.* (*Spirifer alatus* ist Zechsteinform.)

[1]) Tschernyschew, l. c. pag. 354.

Productus spiralis Waag. ∾ *P. uralicus Tschern.* (Ich habe *P. spiralis* im Unterkarbon des nördl. Tiën-schan kennen gelernt[1]).

Productus aratus Waag. ∾ *P. transversalis Tschern.* (Ich habe ihn im Unterkarbon des südl. Tiën-schan [Basch-sugun] gefunden).

Als zweifelhaft sind (vergl. oben) die Dielasmen, *D. breviplicatum* ∾ *D. dubium* und *D. problematicum* ∾ *D. timanicum* anzusehen, ferner *Martinia elongata* ∾ *M. applanata.*

Ich möchte noch kurz erwähnen, daß unter den als den in Rede stehenden Schichten gemeinsamen Korallen folgende stratigraphisch unbenützbar sind:

Michelinia placenta (Salt-Range) ∾ *M. favosa* (Schwag.-Hor.)
Amplexus Abichi (Salt-Range) ∾ *M. coralloides* (Schwag.-Hor.) } beide letztere bekannte Tournaisien-Fossilien.

und *Geinitzella columnaris Schloth.* als Zechsteinform.

Es kann sonach geschlossen werden, daß die Einreihung der *Productus*-Kalke in das Oberkarbon (bezw. Artinsk) als nicht genügend begründet angesehen werden kann, soweit sie auf Brachiopoden basiert ist. Über die übrigen Tierklassen sind noch keine Erörterungen möglich, da sie noch nicht in ausreichendem Umfange bekannt geworden sind.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß sich zum Beispiel *Richthofenia* im *Productus*-Kalk durchweg gefunden hat, daß sie aber aus dem russischen Oberkarbon bis jetzt wenigstens noch nicht bekannt geworden ist und zu fehlen scheint. Ihr Nichtauftreten in Rußland ließe sich vielleicht damit erklären, daß *Richthofenia* an südliche Klimate gebunden gewesen wäre; sie findet sich jedoch im Bellerophonkalk, der kaum einer südlichen Faziesprovinz zugerechnet werden kann und fehlt in dem Oberkarbon der Ostalpen, wo sie erwartet werden dürfte, wenn der *Productus*-Kalk oberkarbonisch wäre.

Th. Fuchs. Anmerkung zu einer Mitteilung Dr. Vetters über ein neues Hieroglyph aus dem Flysch von Capodistria.

In Nr. 5 der Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt vom laufenden Jahre findet sich pag. 131 eine kleine interessante Mitteilung von Dr. Vetters über einen eigentümlich sternförmigen Hieroglyphen aus dem Flysche von Capodistria und wird vom Verfasser wahrscheinlich zu machen gesucht, daß die sternförmig gelagerten Wülste dieses Hieroglyphen nichts anderes seien als Fäzes von Anneliden.

Ich möchte nun im Anschluß daran nur auf einen kleinen Aufsatz hinweisen, der im Jahre 1907 in den Verhandlungen der k. k. Zool.-bot. Gesellschaft in Wien (pag. 267) unter dem Titel „Ein Rätsel weniger“ erschienen ist und Herrn Professor H. Morin in München zum Verfasser hat.

---

[1]) L. c. pag. 377.

Prof. Morin schildert darin die Entstehung ganz ähnlich sternförmig gestellter Wülste, die er an der Meeresküste von Middenjava auf Java zu beobachten Gelegenheit hatte. Diese eigentümlichen Bildungen, die hier nach eingetretener Ebbe zu Tausenden auf der trockengelegten Sandküste entstehen, werden hier aber nicht durch einen Anneliden, sondern durch eine kleine Krabbe erzeugt und weist der Verfasser auf die außerordentliche Ähnlichkeit hin, welche diese Gebilde mit einem Hieroglyphen zeigen, der unter dem Namen *Asterosoma radiciforme* aus dem sächsischen Quadersandstein beschrieben wurde.

Anderseits hat aber Nathorst bereits vor langer Zeit gezeigt, daß manche grabenden Anneliden rings um ihre Ausschlupföffnung sternförmig gestellte Furchen erzeugen, die bei einem Abgusse sternförmig gestellte Reliefs hervorbringen müssen.

Ich muß immer wieder von neuem darauf hinweisen, daß es bei der Beurteilung derartiger Vorkommnisse in erster Linie darauf ankommt, festzustellen, ob ein vorliegender Relief-Hieroglyph auf der unteren oder auf der oberen Fläche einer Steinbank gefunden wird, ob sein Material mit dem Material der unteren oder der oberen Bank übereinstimmt.

Hieroglyphen, welche nach der Darstellung Vetters und Morins entstehen, müssen auf der oberen Fläche einer Bank sitzen und in ihrem Material mit dem Material dieser (unteren) Bank übereinstimmen.

Hieroglyphen, die nach der Darstellung Nathorsts durch Abguß von präexistierenden Furchen entstehen, müssen auf der unteren Fläche einer Bank sitzen und ihrem Material nach mit dieser (oberen) Bank übereinstimmen.

Hofrat Dr. Karl Gorjanović-Kramberger. *Homo Aurignacensis Hauseri* in Krapina?

In einer sehr wichtigen Studie, betitelt „*Homo Aurignacensis Hauseri*, ein paläolithischer Skelettfund aus dem unteren Aurignacien der Station Combe-Capelle bei Montferrand (Périgord)“ von Klaatsch und Hauser[1]), macht mein sehr geehrter Freund Klaatsch auch einige Bemerkungen betreffs einiger Krapinareste (pag. 338), die er als der Aurignacrasse angehörend betrachtet. Ja er meint geradezu, imstande gewesen zu sein, auf Grund meiner Tafeln des Werkes „Der diluviale Mensch aus Krapina in Kroatien“ (Wiesbaden 1906) anzugeben, „ob ein Neandertal- oder ein Aurignacknochen als Vorlage gedient hat.“ Hauptsächlich soll es ein Ramusfragment eines Krapina-Unterkiefers mit kleinem dritten Molaren sein, der hierher gehören (Taf. V, Abb. 4) und welcher genau mit dem Unterkiefer von Combe-Capelle übereinstimmen soll.

Die Tragweite dieses Ausspruches Klaatsch' in Erwägung ziehend, war es selbstverständlich mein erstes, den in Rede stehenden Unterkieferast aus Krapina genau mit jenem des *H. Aurignacensis*

[1]) Prähistorische Zeitschrift 1910, Heft 3/4.

zu vergleichen. Sagt ja doch Klaatsch, daß eine erneute Durchsicht des Originalmaterials (von Krapina) jetzt ein Postulat geworden sei. Ich werde in der Folge recht gern eine komparative Durchsicht aller fraglichen Krapinareste durchführen, um die von Klaatsch aufgeworfene Behauptung einer definitiven Lösung zuzuführen. Zurzeit kann ich diese Untersuchungen freilich nur auf den genannten Ramus beschränken, bis Klaatsch weitere Krapinaobjekte näher genannt haben wird, die er als dem *H. Aurignacensis H.* angehörend betrachtet[1]).

Doch bevor ich zur Erörterung des fraglichen Ramus übergehe, muß ich noch einige Aussagen Klaatsch' richtigstellen, respektive näher beleuchten.

Auf pag. 336 der oben zitierten Studie drückt Klaatsch sein Erstaunen darüber aus, daß ich in einer kurzen Mitteilung (über Photographien des *H. Aurignacensis*, die mir Herr Hauser zur Ansicht zusendete), den *Homo Aurignacensis* auf Grund gewisser Merkmale noch dem Formenkreis des *Homo primigenius* zuteilte, denselben jedoch an die Grenze zwischen diesen und den rezenten Menschen stellte, weil er eben mit so manchen Charakteren des rezenten Menschen ausgestattet ist (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt Wien 1909, pag. 302, 303). Ich habe dabei bloß die Abbildungen des Schädels und des Unterkiefers in Betracht gezogen. Letzterer war es, und zwar seine eingeebnete Basis, die mich bewogen hat, den *Homo Aurignacensis* noch in die Sphäre des *H. primigenius* hineinzuziehen. Doch war ich mir, wie gesagt, gleichzeitig seiner verschiedenen rezenten Merkmale, die ich in genannter Schrift hervorgehoben habe, wohl bewußt. *Homo primigenius* hat man als einen Kollektivtypus aufzufassen, also als einen Typus, der mit seinen Repräsentanten eine Summe von Charakteren aufweist, welche zum Teil bezeichnend für ihn, zum Teil aber auch an einigen rezenten Rassen verteilt sich vorfinden. Ich unterscheide schon längere Zeit innerhalb des Formenkreises des *H. primigenius* zwei Varietäten: *H. primigenius var. Spyensis m.* und *H. primigenius var. Krapinensis m.* Doch habe ich niemals alle diluvialen Menschen in den Formenkreis des *H. primigenius* hineingezogen. Ich habe ja den Lößmenschen aus Brünn als *H. sapiens fossilis* bezeichnet, und den Menschen aus Galley Hill[2]) für einen mit rezenten Charakteren ausgestatteten Menschen erklärt. Es kann sein, daß diese letzteren Überreste einer und derselben Rasse angehören, doch glaube ich nicht, daß dieser Rasse auch der *H. Aurignacensis* zuzuzählen ist.

Klaatsch sagt, ich hätte die Idee von der Existenz zweier verschiedener Rassen fallen gelassen und gewisse dubiöse Stücke als von Individuen jüngeren Alters herrührend betrachtet. Beide Aussagen Klaatsch' stimmen nicht. In meiner Studie „Der vordere

[1]) Bezüglich der Unterarm-, Becken- und eines Oberschenkelknochens sollen noch eingehende Vergleiche gemacht werden. Was die Oberarm- und die Unterarmknochen betrifft, so kann schon jetzt gesagt werden, daß sie denjenigen des *H. Aurignacensis* wohl ähneln, aber mit diesen nicht identifiziert werden können

[2]) „Der diluviale Mensch von Krapina und sein Verhältnis zum Menschen vom Neandertal und Spy." Biolog. Zentralblatt Bd. XXV, Nr. 23, 24.

Unterkieferabschnitt des altdiluvialen Menschen . . ." [1]) sehen wir auf pag. 436 recht deutlich, daß ich noch immer jene zwei zuvor genannten Varietäten innerhalb der Art *H. primigenius* unterscheide. Ich habe überhaupt von allem Anfang an im Formenkreise des *H. primigenius* mehrere Rassen oder Varietäten vermutet.

Endlich muß ich ganz entschieden bestreiten, daß ich, wie Klaatsch sagt, dubiöse Stücke als von Individuen jüngeren Alters herrührend beschrieben hätte! Alle von mir in meiner Monographie als von jugendlichen Individuen stammenden Skeletteile sind auch solche. Ich werde dies, sobald Klaatsch die einzelnen Stücke nennt, auch des näheren nachweisen.

Und nun zur Frage der Existenz des *Homo Aurignacensis* in Krapina.

Dieselbe hat Klaatsch, wie gesagt, nach einer Reihe von Skeletteilen des Menschen von Krapina zu begründen gesucht; vornehmlich auf Grund jenes Ramus, den ich auf Taf. V, Abb. 4, abbildete. Dieser Ast soll nach Klaatsch mit dem des *H. Aurignacensis* ganz übereinstimmen.

Der fragliche Ramus des Krapina-Menschen gehört einem ausgewachsenen Individuum an. Am hinteren Körperteil dieses Unterkieferfragments sehen wir noch die halbe Krone des M_3 mit seiner ganzen Wurzel. Dieser Überrest erlaubt uns die Schlußfolgerung, daß der Ast einem im Bereiche des M_3 relativ niederen Unterkiefer angehörte. Die Höhe des Kieferkörpers beträgt nämlich beim M_3 24·6 *mm* ohne Zahn oder 32·5 *mm* mit dem M_3. Der *H. Aurignacensis* hat einen höheren Unterkieferkörper im Bereiche des $M_3 = 37·0$ mit Zahn (nach Klaatsch) und dabei einen etwas niedereren Ramus (nach dem Röntgenbild mit 69·5 [rechts] bestimmt). Ferner ist die geringste Astbreite (beiläufig in der Mitte) beim *H. Aurignacensis* mit 38 *mm* (nach dem Röntgenbild) größer als am Krapina-Ramus, wo dieselbe 35·2 *mm* beträgt. Überdies ist der vordere Astrand des Krapinaobjekts vorn ausgeschnitten und die Incisura mandibulae flacher als beim *H. Aurignacensis*. Endlich ist der Proc. coronoideus des Krapinaastes einwärts gebogen, so auch dessen hintere Außenfläche [2]).

Die besprochenen Verhältnisse werden uns am besten die nachfolgenden Abbildungen erläutern. Es sei jedoch bemerkt, daß ich hierzu die Röntgenbilder verwendete, da uns dieselben die natürlichen Größen beider Äste darstellen, folglich auch die gegenseitigen Ver-

---

[1]) Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. Bd. I, 1909.

[2]) In letzterer Beziehung möchte ich noch eines Astes aus Krapina Erwähnung tun, welcher sich im übrigen ganz an den in Rede stehenden anschließt so zwar, daß man ihn für den anderen Ast desselben Unterkiefers halten könnte. Doch ist die Einbiegung der Außenfläche des Ramus eine so starke (zirka 150°), daß die entsprechende innere Astfläche unter dem Foramen mandibulae eine tiefe Rinne bildet. Dabei ist der Rand ober dem Angulus kurz zipfelartig ausgezogen und einwärts umgeschlagen. Ich habe diesen Unterkieferast hier deshalb genannt, weil er sonst ganz mit dem in Rede stehenden übereinstimmt und weil hierdurch die Tendenz nach einer Einbiegung der hinteren Ramusfläche, die bei unserem Objekt angedeutet ist, hier auf das deutlichste zur Ausprägung gelangte.

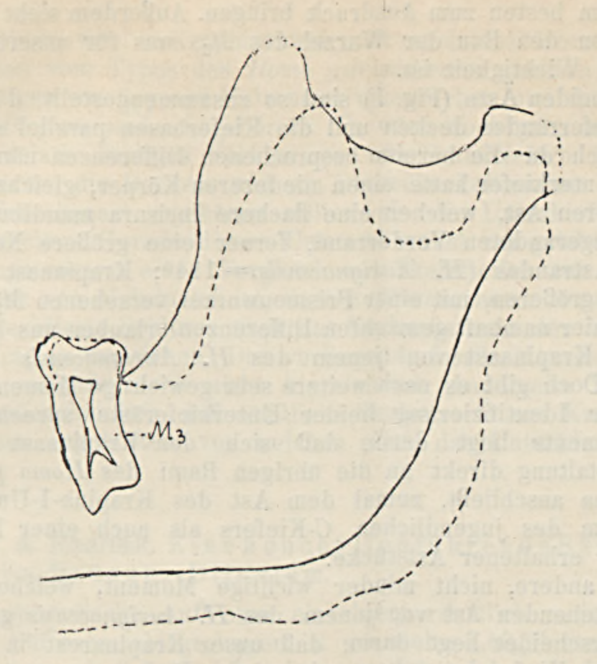


Fig. 1. Die beiden rechten Äste der Unterkiefer: —— des Krapina-Menschen-*K*, ----- des *H. Aurignacensis*, nach Röntgenbildern. — M_3 der dritte Mahlzahn des Krapiner mit Prismenwurzel und großer Pulpahöhle.

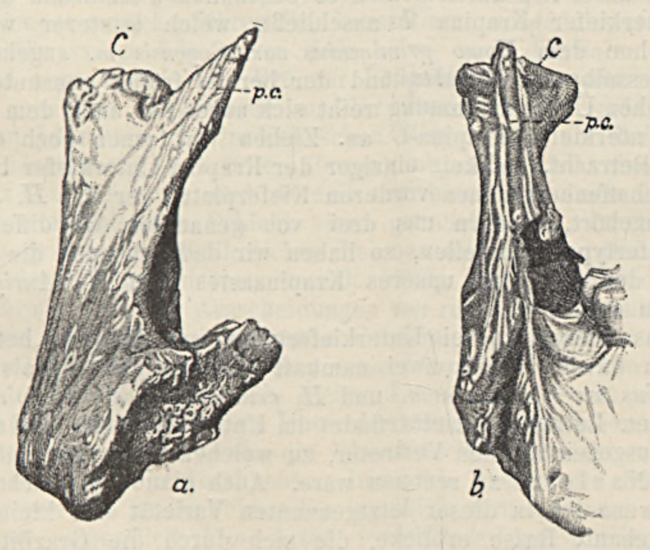


Fig. 2. Vordere Ansicht der Unterkieferäste: *a* des Krapiner, *b* des *H. Aurignacensis* (letzterer nach einer Photographie des Herrn Hauser).

An beiden: *C* = Capitatum; *p. c* = Proc. coronoideus.

hältnisse am besten zum Ausdruck bringen. Außerdem sieht man noch in denselben den Bau der Wurzel des M_3, was für unsere Betrachtungen von Wichtigkeit ist.

Die beiden Äste (Fig. 1) sind so zusammengestellt, daß sich die oberen Kieferränder decken und die Kieferbasen parallel stehen. Es ergeben sich da die bereits besprochenen Differenzen nämlich: der Krapiner Unterkiefer hatte einen niedereren Körper, gleichzeitig aber einen höheren Ast, welcher eine flachere Incisura mandibulae, einen stärker ausgerandeten Vorderrand, ferner eine größere Neigung des hinteren Astrandes (*H. Aurignacensis* = 114°; Krapinaast = 117·5°) und einen größeren, mit einer Prismenwurzel versehenen M_3 aufweist.

Die hier namhaft gemachten Differenzen erlauben uns leicht, den fraglichen Krapinaast von jenem des *H. Aurignacensis* zu unterscheiden. Doch gibt es noch weitere sehr gewichtige Momente, welche gegen eine Identifizierung beider Unterkieferäste sprechen. Eines dieser Momente liegt darin, daß sich der Krapinaast bezüglich seiner Gestaltung direkt an die übrigen Rami des *Homo primigenius* aus Krapina anschließt, zumal dem Ast des Krapina-I-Unterkiefers, dann jenem des jugendlichen *C*-Kiefers als auch einer Reihe bloß fragmentär erhaltener Aststücke.

Das andere, nicht minder wichtige Moment, welches unseren in Rede stehenden Ast von jenem des *H. Aurignacensis* ganz besonders unterscheidet liegt darin, daß unser Krapinarest in der noch vorhandenen Kieferpartie den mit einer Prismawurzel behafteten M_3 besitzt. Obwohl ich diesem letzteren Merkmal keinen Rassen- oder Artscharakter (wie Adloff) zuschreibe, so ist doch dieses Merkmal in der vorliegenden Frage von hervorragender Wichtigkeit, weil sich unser Ast durch seinen so beschaffenen Mahlzahn direkt an den Unterkiefer Krapina *1* anschließt, welch letzterer wiederum zweifelsohne dem *Homo primigenius var. Spyensis m.* angehört. Auf Grund desselben Merkmales und der bereits früher genannten morphologischen Übereinstimmung reiht sich unser Ast auch dem jugendlichen Unterkiefer Krapina-*C* an. Ziehen wir ferner noch den Umstand in Betracht, daß kein einziger der Krapina-Unterkiefer bezüglich der Beschaffenheit seiner vorderen Kieferplatte der Art *H. Aurignacensis* angehört, sondern uns drei von genannter Art differierende Unterkiefertypen darstellen, so haben wir dadurch auch die Unmöglichkeit der Zuteilung unseres Krapinaastes zum *H. Aurignacensis* genügsam erwiesen.

Was aber die drei Unterkiefertypen aus Krapina betrifft, so habe ich davon bereits zwei namhaft gemacht und sie als den *H. primigenius var. Spyensis m.* und *H. primigenius var. Krapinensis m.* bezeichnet. Letztere Varietät findet im Unterkiefer von Malarnaud seinen ausgezeichnetsten Vertreter, zu welchem noch der Unterkiefer von La Naulette zu rechnen wäre. Auch glaube ich nicht fehlzugehen, wenn ich in dieser letztgenannten Varietät eine kleinere und zarter gebaute Rasse erblicke, die sich durch die Grazilität ihrer Gliedmaßen usw. auszeichnet.

Den dritten Unterkiefertypus stellen uns die Krapina-Unterkieferfragmente *D* und *F* mit abgerundeterer vorderer Kieferbasis dar.

Es lebten wohl in Krapina zwei oder auch drei Menschenrassen, jedoch keine vom Typus des *Homo Aurignacensis*, sondern Menschen, die demjenigen von Spy und Malarnaud entsprechen und dem Formenkreis des *H. primigenius* angehörten. Es wäre doch ganz merkwürdig, daß beim relativ häufigen Vorkommen von Unterkiefern in Krapina die Unterarm-, die Becken- und ein Oberschenkelknochen just einer anderen Menschenart angehören sollten als die Unterkiefer und die Oberarmknochen. Gerade dieser Umstand mahnt zur größten Vorsicht und verlangt vorerst einen Vergleich mit Skeletteilen von Menschen, wie es jener von Malarnaud ist, durchzuführen, bevor man es wagen kann, so dezidierte Schlüsse über das Vorhandensein des *H. Aurignacensis* in Krapina zu ziehen. Das vorliegende fossile Menschenmaterial ist hierzu vorläufig noch nicht hinreichend. Anderseits ist es aber mehr als wahrscheinlich, daß sämtliche Skelettreste aus Krapina auch jenen Rassen angehörten, von welchen eben das Unterkiefermaterial herrührt.

Prof. A. Rzehak. Eine konchylienführende Süßwasserschicht im Brünner Diluvium.

Das sporadische Auftreten einzelner, räumlich meist sehr beschränkter Süßwasserablagerungen ist aus vielen Lößgebieten bekannt. Auch im Brünner Löß habe ich schon vor vielen Jahren („Die pleistocäne Konchylienfauna Mährens“, in den Verhandl. d. naturf. Ver. in Brünn, Bd. XXIV, 1887) das Vorkommen von *Limnaea truncatula Müll.* in einer unbedeutenden, sandigen, deutlich geschichteten Ablagerung, die wohl auf einen kleinen, nur temporär bestehenden Wassertümpel zurückzuführen ist, konstatiert; ausgedehntere, mächtigere Süßwassergebilde waren jedoch — vom diluvialen Schotter und Sand abgesehen — im Brünner Lößgebiet bisher nicht bekannt.

In neuester Zeit wurde an der Basis einer ungefähr 25 *m* mächtigen Lößmasse, die im Kohnschen Ziegelschlag auf der Wienergasse (Südostabhang des Roten Berges) abgebaut wird, eine stellenweise bis 2 *m* mächtige und derzeit auf eine Längserstreckung von etwa 30 *m* verfolgbare Schicht eines grünlichgrauen, im trockenen Zustande grauweißen, kalkreichen Lehmes aufgedeckt. Derselbe ist ziemlich deutlich geschichtet, enthält häufig Mergelkonkretionen und streifenförmig verteilte Ausscheidungen von rostgelbem Eisenhydroxyd. Durch hie und da herausragende Schalen von *Planorbis* (zumeist *Pl. rotundatus Poir.* und *Pl. marginatus Drap.*) und *Limnaea* (zumeist *L. truncatula Müll.*) gibt sich dieser Lehm sogleich als eine Süßwasserablagerung zu erkennen. Unter den sonstigen Süßwasserschnecken ist *Valvata macrostoma Steenb.*, die lebend in Mähren nicht mehr vorkommt, besonders hervorzuheben. Immerhin treten die Süßwasserformen gegen die landbewohnenden merklich zurück. Unter den letzteren sind namentlich *Pupa*-Arten in größerer Individuenzahl vorhanden, besonders bemerkenswert ist die charakteristische, ausgestorbene *Pupa columella Benz.* Häufig sind auch die feuchtigkeitsliebenden Succineen, unter welchen eine im Löß nicht vorkommende, auffallend bauchige Form Erwähnung verdient. Von den übrigen Land-

schnecken möchte ich nur *Helix arbustorum L. var. alpestris L. Pf.* hervorheben, weil sie auch zu jenen Formen gehört, die in Mähren bereits ausgestorben sind. Im ganzen sind mir aus dem in Rede stehenden Lehm bis jetzt 20 Arten bekannt; eine eingehendere Beschreibung der interessanten Fauna wird an anderer Stelle gegeben werden.

R. J. Schubert. Über Foraminiferen und einen Fischotolithen aus dem fossilen Globigerinenschlamm von Neu-Guinea.

In seiner Arbeit über den geologischen Bau von Kaiser Wilhelms-Land [1]) beschrieb P. St. Richarz S. V. D. u. a. auch einen bläulichen Ton, welcher von P. Reiber auf der Expedition von der Missionsstation St. Anna im Berlinhafen ins Torricelligebirge in einer Höhe von 10 *m* über dem Meeresniveau gefunden wurde. Herr Dr. Rudolf Noth unterzog diese Probe im geologischen Institut der Universität Wien einer mikroskopischen Untersuchung und bestimmte 20 Arten von Foraminiferen, die l. c. pag. 469 angeführt sind.

Da ich nun seit einiger Zeit mit der Bearbeitung des reichen mikrofaunistischen Tertiärmaterials der K. Sapperschen Expedition nach Neu-Mecklenburg, Neu-Hannover und einigen benachbarten Inseln des Bismarckarchipels und der Salomonen beschäftigt bin, deren Ergebnisse im Laufe des nächsten Jahres in den Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt veröffentlicht werden, interessierte ich mich begreiflicherweise für jene Tonproben des benachbarten Neu-Guinea. Da fiel mir nun die Angabe auf, daß in jenem Sediment Globigerinen und Dentalinen dominieren sollen, auch erkannte ich sofort in der dort als neu beschriebenen *Cristellaria pazifica* die altbekannte Tiefseeform *Pulvinulina pauperata Parker* und *Jones*. Ich bat Herrn P. Richarz um Einsicht in jene Probe, verglich auch im geologischen Institut der Universität die jenen Bestimmungen des Herrn Noth zugrunde liegenden Foraminiferen und kann als Ergebnis meiner Untersuchung und des Vergleiches mit der jungtertiären Foraminiferenfauna des Bismarckarchipels folgende Formen anführen, wobei die mit einem * versehenen Formen für die Fauna von Neu-Guinea neue Formen bedeuten:

**Lagena laevis Montagu.*

In der äußeren Form der im Challenger-Berichte, Taf. LVI, Fig. 14, abgebildeten Form entsprechend, nur mit einfacherer, kürzerer Mündungsröhre; am aboralen Teile der Schale auch ganz kleine Ansätze.

Auch im Globigerinen- und im Pteropodenmergel von Neumecklenburg.

**Lagena marginata Walker und Boys.*

Einige Exemplare, die infolge ihres scharf gekielten, sonst einfachen Gehäuses nur auf diese Art bezogen werden können. Der

[1]) Beilageband des Neuen Jahrbuch für Min. etc., XXIX, 1910, Stuttgart.

Umriß ist bald rundlich, bald eiförmig, wie ja diesbezüglich diese Art auch sonst variiert.

Auch im Globigerinen- und Pteropodenmergel von Neu-Mecklenburg.

**Lagena fimbriata Brady.*

Von dieser interessanten in Neu-Mecklenburg nicht gefundenen Art, die auch sonst fossil nicht gefunden wurde, fand ich in der in Rede stehenden Probe zwei Exemplare, von denen das eine mit dem im Challenger-Berichte, Taf. LX, Fig. 26. abgebildeten übereinstimmt, das andere im Umriß mehr rundlich ist. Beide haben jedoch den charakteristischen Basalhohlsaum, und die an demselben erkennbare Parallelriefung ist zwar fein, doch deutlich.

**Lagena gracillima Seg.*

Sehr selten; auch im Pteropodenmergel von Neu-Mecklenburg.

**Lagena hexagona Williamson.*

Sehr selten und durch die eigentümliche Skulptur leicht zu erkennen. Aus Neu-Mecklenburg kenne ich sie nicht, doch ist diese Art sonst namentlich im Tertiär weit verbreitet.

**Lagena quadricostulata Reuss.*

Sehr selten, durch das Vorhandensein von beiderseits je zwei zarten Längsrippen gekennzeichnet. Eine nahe verwandte, wenn nicht identische Form kommt auch vereinzelt im Globigerinensediment von Neu-Mecklenburg vor.

**Nodosaria monilis Silv.*

Ohne A. Silvestris weitgehende Synonymieansichten bezüglich dieser Art teilen zu können, möchte ich die häufigste Nodosaride von Neu-Guinea auf diese Art beziehen, da sie dieser am besten entspricht. Ausführlicheres werde ich darüber in meiner Abhandlung über die Foraminiferen von Neu-Mecklenburg mitteilen, woselbst diese Form gleichfalls häufig vorkommt.

Die Kammern der einzelnen rauh berippten Schälchen sind meist eng aneinandergedrängt, bisweilen jedoch stark auseinandergezogen, so daß sie dann an *var. sublineata Brady von Nodosaria hispida Orb.* erinnern.

Manche Exemplare ähneln den völlig einreihigen Formen von *Sagrina virgula* und es ist auch möglich, daß sie aus Sagrinen, d. h. aus Formen mit einem *Uvigerina*-artigen Anfangsstadium hervorgingen.

**Nodosaria insecta Schwager.*

Mehrere *Dentalina*-artig gekrümmte Exemplare entsprechen recht gut dieser von *Schwager* aus Kar Nikobar beschriebenen Art. Sie erinnert an *Dentalina elegans Orb.* und hat auch vermutlich in dieser ihre nächste Verwandte.

Auch in den analogen Gesteinen Neu-Mecklenburgs kommt diese Art vor.

**Nodosaria arundinea Schwager.*

Nur Fragmente einer auffallend langkammerigen Art, die wohl nur auf *arundinea Schwag.* bezogen werden können, um so mehr, als auch die von Schwager abgebildeten charakteristischen Anfangskammerstücke vorkommen. Durch diese unterscheidet sich anscheinend unsere Art von *longiscata Orb.*, der sie jedoch sehr nahe steht.

Auch in den Globigerinensedimenten Neu-Mecklenburgs kommen analoge Fragmente vor.

**Nodosaria subtertenuata Schwager.*

Die spärlichen Exemplare stimmen gleich denen Neu-Mecklenburgs besser mit der von *Brady* im Challenger-Bericht gegebenen Abbildung als mit der von Schwager mitgeteilten Abbildung überein.

**Nodosaria scalaris Batsch.*

Ein verletztes und wieder regeneriertes Fragment, das nach der Kammerausbildung und Berippung sich auf diese Art beziehen läßt, die auch in den Globigerinenmergeln Neu-Mecklenburgs verbreitet ist.

**Nodosaria aff. vertebralis Batsch.*

Spärliche gerade Fragmente einer berippten Nodosarienart, die am ähnlichsten der von A. Silvestri als *N. gemina* beschriebenen Art ist, von der ja Silvestri selbst vermutet, daß sie wohl als Abart von *vertebralis* aufzufassen sein könnte.

**Nodosaria cf. calomorpha Reuss.*

Zwei Fragmente, die anscheinend auf diese Art zu beziehen sind, die ich auch in Neu-Mecklenburg fand.

**Nodosaria (Dentalina) aff. communis Orb.*

Einige Dentalinen erinnern an diese im Neogen weit verbreitete Art, besitzen jedoch eine auffallend vorgezogene Mündung, wodurch der Gehäusecharakter spitz wird und an *mucronata Neugeb.* erinnert.

**Nodosaria (Dentalina) filiformis Orb.*

Selten und meist fragmentarisch.

Nodosaria (Dentalina) consobrina Orb.

Gleichfalls selten, sehr zart und meist nicht ganz erhalten.

**Frondicularia tetragona Costa.*

Ein einziges, aber sicher hierhergehöriges Fragment mit im Anfang rundem (*Nodosaria*), später elliptischem (*Frondicularia-*) Querschnitte.

Auch im Globigerinenmergel von Neu-Mecklenburg fand ich diese Form gleichfalls selten.

**Frondicularia inaequalis Costa var. costata Silv.*

Nur schmäler als die von A. Silvestri 1898 beschriebene Abart von *inaequalis*, aber sonst mit der charakteristischen Berippung der Anfangskammern.

In Neu-Guinea fand ich einige Fragmente dieser Abart, die glatte Form fand ich auch im Globigerinenmergel des Bismarckarchipels (Djaul).

**Frondicularia cf. alata Orb.*

Ein Fragment einer auffallend breiten *Frondicularia*, die sich vielleicht auf *alata* beziehen läßt.

**Marginulina aff. similis Orb.*

Die Endkammer nimmt etwa die Hälfte des ganzen Gehäuses ein, sonst erinnert diese Art am meisten an *Marginulina similis Orb.* Das ganze Gehäuse ist etwas zugespitzt wie bei *subtrigona Schwager*, die wohl in die nächste Verwandtschaft unserer Form gehören dürfte.

**Cristellaria cf. rotulata Lamarck.*

Auch *Cristellaria* ist ganz spärlich vorhanden; Noth zitiert eine *Cristellaria orbicula Reuss*, also eine Form aus der Verwandtschaft der *rotulata L.*, auch ich fand ein vermutlich auf diese letztere Art zu beziehendes Exemplar, das mir jedoch bei der Untersuchung in Verlust geriet.

**Uvigerina asperula Czjžek.*

Nebst der typischen Form mit rauher, gekörnelter Oberfläche, die auch in den Globigerinengesteinen des Bismarckarchipels weit verbreitet ist, kommt in Neu-Guinea auch eine Abart vor, die sich von der typischen Form dadurch unterscheidet, daß die Körnchen der Oberfläche zu Reihen angeordnet sind. Obgleich nun dadurch manche Exemplare an *Uvigerina tenuistriata* erinnern, glaube ich dennoch, diese gestreiften Exemplare nur als Abarten der *asperula* auffassen zu sollen, etwa als *var. striata.*

**Bulimina buchiana Orb.*

In typischer, bisweilen auch infolge zugespitzter Gestalt an *B. rostrata Br.* erinnernder Ausbildung fand ich diese Art in einigen Exemplaren. Sie ist durch die scharfen, über das Gehäuse ziehenden Rippen leicht kenntlich und kommt auch in den Globigerinengesteinen Neu-Mecklenburgs vor.

**Bulimina inflata Seg.*

Im österreichischen Neogen fand ich oft Buliminen, die gleichsam Zwischenformen zwischen *B. buchiana* und *inflata* darstellen, indem die Rippen von *buchiana* in Zacken ausgezogen waren. Ich war daher begreiflicherweise geneigt, *inflata* nur als Abänderung der obenerwähnten Art aufzufassen. Die wenigen, übrigens auffallend hyalinen Exemplare von *inflata*, die ich jedoch in der untersuchten Probe von Neu-Guinea fand, lassen es jedoch verständlich scheinen, warum Seguenza, Brady, Schwager u. a. *B. inflata* als eigene Art beschrieben.

Im Tertiär des Bismarckarchipels fand ich *inflata* sehr selten, auch kommt diese im europäischen Tertiär weitverbreitete Art im Pliocän der Salomonen und Nikobaren vor.

**Bulimina ovata Orb.*

Auch diese Art ist auffallend hyalin erhalten und typisch ausgebildet. Diese sonst nicht seltene Art fand ich im Bismarckarchipel nicht.

**Bulimina contraria Reuss.*

Ein Exemplar einer *Bulimina* gehört dieser leicht kenntlichen, interessanten Art an, die ich im Tertiär des Bismarckarchipels besonders im Pteropodenmergel fand.

**Pleurostomella alternans Schwager.*

Nicht gerade selten, aber meist in sehr kleinen zarten Exemplaren vorhanden, und zwar von der bei dieser Art vorkommenden Veränderlichkeit.

Auch in den Globigerinen- und Pteropodenmergeln des Bismarckarchipels kommt diese Art nicht selten vor.

**Cassidulina cf. subglobosa Brady.*

In mehreren Exemplaren, die zum Teil sehr frisch erhalten, meist jedoch undurchsichtig sind. Typische Vertreter dieser Art sind in manchen Globigerinengesteinen Neu-Mecklenburgs nicht selten vorhanden.

**Clavulina communis Orb.*

Sehr selten, wie auch in den analogen Gesteinen Neu-Mecklenburgs und der Salomonen. Vielleicht ist die Angabe von *Hyperammina elongata* bei Noth auf diese Form zu beziehen, da ich Hyperamminen bisher weder in Neu-Guinea noch im Tertiär des Bismarckarchipels fand, während die agglutinierten Gehäuse von *Cl. communis* namentlich in fragmentarischem, nicht ganz gut erhaltenem Zustande an Hyperamminen erinnern.

Verneuilina pygmaea Egger.

Einige Exemplare dieser kleinen, zierlichen Art, die ich im Bismarckarchipel bisher nur vereinzelt fand und die auch aus den analogen Tonen von Luzon (*V. rotundata Karr.*) von F. Karrer beschrieben wurde. Auch diese Art ist zum Teil sehr frisch erhalten.

**Textularia quadrilatera Schwager.*

Diese sehr bezeichnende Art, die nicht leicht mit anderen Arten verwechselt werden kann, fand ich in der untersuchten Probe in mehreren Exemplaren, und zwar sowohl in der mikro- wie makrosphärischen Generation. Während die Gehäuse der letzteren sicher vom Anfang an biserial angeordnete Kammern besitzen, glaubte ich bei manchen der mikrosphärischen Formen einen spiralen Anfangsteil wahrzunehmen, doch bin ich nicht ganz sicher, ob sich dies tatsächlich so verhält, weshalb ich davon absehe, diese *Textularia* schon jetzt als *Spiroplecta* zu bezeichnen.

Diese Art ist in Neu-Mecklenburg im Pteropodenmergel von Sainabas häufig, in dem, nebenbei bemerkt, auch die gleiche Fisch-

gattung (*Scopelus*) vorkommt, wie überhaupt der Globigerinenton von Neu-Guinea mikrofaunistisch manche Anklänge an den erwähnten Pteropodenmergel zeigt.

* *Textularia sp.*

Zwei Jugendexemplare einer agglutinierten Form mit, so viel sich beim Aufhellen in Glyzerin erkennen läßt, völlig zweireihig angeordneten Kammern und *Textularia*-Mündung. Entweder handelt es sich um Jugendexemplare von *Textularia gramen Orb.* oder um *Trigenerina capreolus*. Mit der von R. Noth als *T. sagittula* angeführten Form sind diese Exemplare sicher nicht identisch. Jene als *T. sagittula* bezeichnete Form ist wahrscheinlich eine *Bolivina*.

**Nonionina umbilicatula Mont.*

Sehr selten, aber in typischen Exemplaren; auch im Pliocän des Bismarckarchipels ist diese Form ähnlich vorhanden.

**Hastigerina pelagica Orb.*

Gleichfalls sehr selten, wenigstens in sicher erkennbaren Exemplaren; auch im Pliocän des Bismarckarchipels.

**Pullenia obliqueloculata Parker und Jones.*

Diese Art gehört zu den häufigsten Formen der untersuchten Probe, wie dies auch in mehreren der analogen Gesteine Neu-Mecklenburgs und der Salomonen der Fall ist. Manche Exemplare sind noch ganz frisch erhalten, während einige Schälchen schon ganz opak sind.

**Pullenia sphaeroides Orb.*

Im auffallenden Gegensatz zu der soeben besprochenen, fossil sonst seltenen Art ist diese im Neogen weit verbreitete Form hier wie auch in den Globigerinengesteinen des Bismarckarchipels sehr selten.

Globigerina bulloides Orb.

Die häufigste Form im Schlämmrückstande; sowohl in typischer Ausbildung wie auch als *var. triloba Rss.*

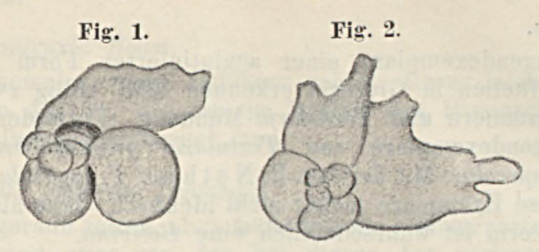
**Globigerina conglobata Brady.*

Auch häufig, wenn sie auch diesbezüglich der *bullöides* nachsteht. Auch in den Globigerinengesteinen des Bismarckarchipels gehört diese Art wie die nachfolgend angeführte zu der verbreitetsten Form.

**Globigerina sacculifera Brady.*

Bis auf die letzte Kammer ähnelt diese Art sehr der *bulloides*. Die letzte Kammer dagegen ist eigentümlich verlängert, doch nie so wie bei *digitata Brady*. Ein in Textfigur 1 abgebildetes Exemplar besitzt an dieser letzten Kammer auffallende Ausbuchtungen, welche die Vermutung erwecken, daß es sich hier um den Beginn einer

Aus-, vielleicht Mißbildung handeln könnte, wie sie die von mir im Globigerinenmergel von Siminis auf Djaul (Bismarckarchipel) in zahlreichen Exemplaren gefundene *Globigerina fistulosa m.* in erhöhtem



Figur 1. *Globigerina sacculifera Br. var.*

Figur 2. *Globigerina fistulosa n. sp.*

Maßstabe besitzt (s. Textfig. 2); über diese werde ich dann in meiner Arbeit über jene Gesteine ausführlich berichten.

Globigerina cretacea Orb. (oder *subcretacea Chapman.*)

Nicht selten, aber, wie mir scheint, in nicht ganz typischen Exemplaren vorhanden; auch in den betreffenden Gesteinen des Bismarckarchipels meist mehr oder minder häufig.

Orbulina universa Orb.

Seltener als in manchen Globigerinenabsätzen Neu-Mecklenburgs. Nebst vollkommen umhüllenden Orbulinenschalen kommen auch bilobate Formen vor, bei denen die Plasmazunahme der letzten Kammer nicht groß genug war, um alle vorhergehenden einzuhüllen. Diese von Orbigny als *Globigerina biloba* beschriebenen und auch von Herrn Noth als solche zitierten Exemplare stellen also eigentlich Mittelformen zwischen dem *Globigerina*- und *Orbulina*-Stadium dar.

**Sphaeroidina dehiscens Parker und Jones.*

Diese sonst seltene Art gehört zu den häufigsten Formen der in Rede stehenden Probe, wo sie eine ähnliche Rolle spielt wie in den ähnlichen Globigerinengesteinen des Bismarckarchipels. Sie ist durch das eigentümliche Klaffen der Nähte und auch die groben Poren leicht erkenntlich. Manche Exemplare dieser Art sehen auffallend frisch aus.

**Sphaeroidina bulloides Orb.*

Nur ganz vereinzelt, wie auch im Pliocän des Bismarckarchipels meistens. Bezüglich ihres Vorkommens steht sie zu *dehiscens* in einem ähnlichen Verhältnis wie *Pullenia sphaeroides* zu *P. obliqueloculata.*

Pulvinulina menardii Orb.

Nebst den Globigerinen, Pullenien und Sphaeroidinen ist diese Art die häufigste Form der vorliegenden Probe, die durch ihre relative Größe im Schlämmrückstande sofort in die Augen fällt. Auch in den

meisten Globigerinengesteinen des Bismarckarchipels verhält es sich ebenso oder ähnlich.

Sie ist meist typisch ausgebildet, wenigstens sofern man die folgende Form als eigene Art auffaßt.

**Pulvinulina tumida Brady.*

Diese lediglich durch das gebläht erscheinende Gehäuse von *menardii* verschiedene Form tritt hier an Häufigkeit hinter *menardii* bedeutend zurück. In manchen Globigerinenabsätzen des Bismarckarchipels ist sie jedoch weit häufiger.

**Pulvinulina micheliniana Orb.*

Weit weniger häufig als *menardii*, doch immerhin nicht selten, wie sie auch im Bismarckarchipel, namentlich in Pteropodenmergeln, zu den bezeichnenderen Formen gehört.

Nebst zarten typischen Exemplaren kommen auch solche mit weit dickeren Schalen vor.

**Pulvinulina elegans Orb.*

Nur ein Exemplar, aber in der charakteristischen, nicht leicht zu verkennenden Form. In Neu-Mecklenburg ist diese Art im Pteropodenmergel von Sainabas häufig.

**Pulvinulina pauperata Parker und Jones* (= *Cristellaria pazifica R. Noth* 1910).

Außer dem von Herrn Noth gefundenen Exemplar fand ich in der untersuchten Probe noch einige weitere Stücke, wodurch ich auch wie durch Besichtigung des Originalexemplares mit Sicherheit die Identität von Noths „*Cristellaria pazifica*“ mit der Tiefseeform *Pulv. pauperata* feststellte.

Auch in den Globigerinengesteinen des Bismarckarchipels kommt diese Art vor; sie ist zwar dort gleichfalls nicht häufig, doch in solchen Absätzen weit verbreitet.

**Truncatulina Wuellerstorfi Schwager.*

In mehreren Exemplaren in typischer Ausbildung gefunden; kommt auch in den Globigerinengesteinen Neu-Mecklenburgs vor.

Truncatulina Dutemplei Orb.

Sehr spärlich vertreten.

**Truncatulina aff. pygmaea Hantken.*

Die von mir auf diese Art bezogenen Exemplare stimmen wohl nicht ganz mit den von Hantken gegebenen Abbildungen überein, gehören aber doch wohl sicher in die nächste Verwandtschaft dieser Art. Die Spiralseite ist grob perforiert, die Umbilikalseite glatt.

**Rotalia Soldanii Orb.*

Sehr selten; manche Exemplare der weit häufigeren *Pulvinulina micheliniana* sind durch dickere Schale und gerundete Umrisse äußerlich dieser sonst im Neogen weit verbreiteten Art ähnlich.

**Biloculina depressa Orb. var. murrhyna Schwager.*

Die runde Mündung wie die zwei Zacken des Basalrandes eines Exemplares stimmen mit der Schwagerschen Abart (oder Art), während andere Exemplare mehr an die typische *depressa* erinnern. Auch in den Globigerinengesteinen des Bismarckarchipels kommt sowohl die typische *depressa* wie *var. murrhyna* vor.

**Biloculina depressa var. serrata Brady.*

Diese leicht kenntliche Abart fand ich in einem Exemplar.

**Miliolina cf. venusta Karrer.*

Ein Exemplar läßt sich entweder auf diese Art oder auf *M. seminulum* beziehen.

**Sigmoilina celata Costa.*

Diese auch in den Globigerinengesteinen Neu-Mecklenburgs verbreitete Form ist in der untersuchten Probe, wenn auch nicht häufig, so doch nicht gerade selten.

Die Originalstücke zu den Bestimmungen des Herrn Dr. Noth konnte ich, da sie in Canadabalsam befestigt sind, nicht genau untersuchen; soweit jedoch nicht bereits im vorstehenden über seine Arten Bemerkungen gemacht wurden, möchte ich noch bezüglich jener Liste folgendes hinzufügen:

„*Miliola inornata*“ erinnerte mich mehr an *Spiroloculina robusta Brady.*

„*Dentalina intermedia*“ dürfte wohl in den *filiformis*-Kreis gehören.

Als *Sagrina virgula* scheint die von mir als *Nodosaria monilis* gedeutete Form bezeichnet worden zu sein.

„*Globigerina regularis*“ dürfte auf *Sphaeroidina dehiscens* zu beziehen sein.

Für die anderen in jener Liste angeführten Arten fand ich keine Formen, auf welche ich sie hätte beziehen können.

Und wenn auch weitere Untersuchungen reicheren Materials jener Gegend zweifellos die Artenzahl vielleicht nicht unbeträchtlich vermehren dürften, so sind doch die häufiger vorkommenden Fora miniferen in der vorstehenden Liste zumeist enthalten.

Danach ergibt sich ein Dominieren der die Hauptmasse ausmachenden pelagischen Formen (und zwar Globigerinen, Pullenien, Sphaeroidinen und gewisser Pulvinulinen) besonders der *Menardii*-Gruppe und Zurücktreten der am Boden lebenden Arten, wenigstens bezüglich der Individuenzahl, während bezüglich der Artenzahl die benthonischen über die Planktonformen überwiegen.

Wir haben in diesem Globigerinenton von Neu-Guinea zweifellos ein fazielles Äquivalent jener Sedimente vor uns, die C. Schwager von den Nikobaren (Kar Nikobar), F. Karrer von den Philippinen (Luzon), Guppy-Murray von den Salomonen beschrieben haben und wie sie ähnlich auch im Bismarckarchipel eine weite Verbreitung be-

sitzen. Ich werde mich daher in meiner obenerwähnten Arbeit auch ausführlicher mit diesen Absätzen sowie über die Grenzen der mutmaßlichen Absatztiefe beschäftigen, weshalb ich mich hier ganz kurz fasse.

Bezüglich des Alters des weichen schlämmbaren Globigerinensediments von Neu-Guinea glaube ich, daß es in Anbetracht des völlig frischen Erhaltungszustandes mancher Foraminiferenschalen als geologisch jüngstes der bisher bekannt gewordenen aufzufassen sein dürfte, allerjüngstes Pliocän, wo nicht Pleistocän, wie auch Herr Noth zu demselben Resultat gelangte.

Die zum Teil zu sehr beträchtlichen Höhen (1100 *m* [1]) gehobenen, zum Teil auch zu harten Kalken verfestigten Globigerinensedimente Neu-Mecklenburgs jedoch scheinen in der Hauptmasse wenigstens entschieden älter, meist im Pliocän und zum Teile im Miocän abgesetzt worden zu sein.

Nebst einigen nicht weiter deutbaren Scherben fand Herr Noth in der Schlämmprobe, aus welcher die obenerwähnten Foraminiferen stammen, auch den im folgenden beschriebenen Otolithen, den ich vor-

Fig. 3.





Otolith von *Scopelus papuensis n. sp.*
a = Innenseite. — *b* = Außenseite.

läufig *papuensis* nennen will. Er stammt, wie aus der beigefügten Skizze ersichtlich ist, offenbar von einem Exemplar der Gattung *Scopelus*. Der *Sulcus acusticus* wie auch die sonstigen Merkmale stimmen im wesentlichen gut überein mit den Otolithen dieser in den Tiefseeablagerungen des europäischen Neogens häufig vorhandenen Gattung und am meisten mit dem selteneren *Scopelus tenuis* Schub., während die meisten Scopeliden des österreichischen, deutschen, italienischen etc. Neogens einer anderen Untergattung angehören.

Von den rezenten von mir untersuchten Arten stimmt mit der Form von Neu-Guinea am besten *Scopelus Benoiti* überein, und zwar so, daß die rezente Form, auf welche sich *Scopelus papuensis* beziehen lassen wird, sich wohl sicher als sehr nahe mit dem mediterranen *Scopelus Benoiti* verwandt ergeben wird.

Auch im Tertiär von Neu-Mecklenburg kommen Teleostierotolithen vor, und zwar neben einigen Exemplaren von Küstenformen in den vermutlich oligocänen Operculinen-Mergeln von Umuddu besonders *Scopelus*-Otolithen im jungneogenen Pteropodenmergel von Sainabas.

[1]) K. Sapper, Neu-Mecklenburg. Geogr. Zeitschr. Leipzig, Bd. XV, 1909. pag. 434.

Die hier vorkommenden Otolithen gehören jedoch meist der Gruppe des rezenten *Scopelus Rafinesquii* an und ich werde dieselben gelegentlich der Beschreibung der Foraminiferen des Bismarckarchipels näher besprechen.

R. J. Schubert. Über das „Tertiär im Antirhätikon".

Vor kurzem hat Herr W. Paulcke im Zentralbl. f. Miner., Geol. u. Paläont. 1910, Nr. 17, pag. 540, auf Grund eines Orbitoidenschliffes eine Abteilung der Antirhätikonschiefer als sicher tertiär, mindestens obereocän—unteroligocän angesprochen.

Da nun diese Frage für die Stratigraphie und Tektonik des Antirhätikons von großer Bedeutung ist, so möchte ich diese Behauptung, ehe sie in die Literatur übergeht, in gewisser Beziehung richtigstellen. Von einem sicheren Nachweis von Tertiär kann nämlich nach dem l. c. reproduzierten Schliffbilde keine Rede sein. Sicher ist nur, daß ein *Orbitoides* vorliegt, während eine sichere Entscheidung, ob es sich um einen kretazischen oder alttertiären *Orbitoides* handelt, mit Sicherheit lediglich auf Grund eines Äquatorialschliffes gefällt werden könnte. Nur an diesem Schliff gewahrt man die für die Orthophragminen charakteristische rektanguläre Gestalt der Mediankammern. Bei Transversalschliffen dagegen, zumal bei nicht zentral geführten wie der vorliegende, ist es unmöglich, kretazische Orbitoiden und Orthophragminen stets mit Sicherheit zu unterscheiden und solch eine diesbezüglich strittige Form stellt auch Herrn Paulckes Orbitoid dar, von dem übrigens auch Douvillé, auf welchen sich Paulcke bezieht, nur bezüglich der Zugehörigkeit zu *Orbitoides* sicher war.

Es ist also wohl möglich, daß ein Teil der Antirhätikonschiefer tertiär ist, keineswegs ist dies aber durch den bisherigen Fund und die bisherige Untersuchung sicher nachgewiesen.

Vorträge.

F. Kossmat. Das tektonische Problem des nördlichen Karstes.

Der Vortragende weist darauf hin, daß das nördliche Karstgebiet nicht jene charakteristischen langgestreckten Falten aufweist, welche weiter südöstlich die adriatische Abdachung der dinarischen Gebirge auszeichnen. Wir finden in diesen Gebieten vielmehr eine ganz eigenartige Zerlegung in Schollen, welche sich häufig durch transversal verlaufende Linien gegeneinander abgrenzen und tektonisch eine gewisse Selbständigkeit zeigen. Auch in den angrenzenden Teilen der Julischen Alpen ließ sich noch eine ähnliche Transversalgliederung nachweisen.

Im Anschluß an dieses Strukturbild werden die verschiedenen Erklärungsmöglichkeiten besprochen. Der Vortragende, welcher verschiedene dieser Fragen bereits in Comptes Rendus IX. Congr. géol. Vienne 1903, pag. 507 ff. und in Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 85 ff. erörtert hat, kommt zum Schlusse, daß die Tektonik des nördlichen Karstes und seiner Nachbarregionen nicht auf „Faltendecken"

zurückzuführen ist, sondern daß sie auf einer durch Wirkung verschiedener Druckkräfte zustande gekommenen schollenartigen Zerstückelung und transversalen Zusammenschiebung des Gebirges beruht. Es handelt sich um Erscheinungen, welche mit dem Zusammentreffen der dinarischen und der alpinen Faltenrichtung im Kausalzusammenhange stehen.

Besprochen wird auch die Publikation von M. Limanowski: Les grands charriages dans les Dinarides des environs d'Adelsberg (Bull. Acad. Cracovie 1910), welche, größtenteils auf den vom Vortragenden veröffentlichten Karten und Daten basierend, eine Deutung nach den allgemein bekannten Regeln des für die Schweizer Kalkalpen aufgestellten Deckenschemas bringt.

Eine ausführliche Mitteilung über den Gegenstand des Vortrages wird im Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. erfolgen.

R. J. Schubert. Der geologische Bau des kroatisch-dalmatinischen Grenzgebietes.

Der Vortragende besprach an der Hand einer Übersichtskarte dieses von F. Koch in Agram und ihm aufgenommenen Grenzgebietes (im Maßstab 1:75.000) kurz dessen Bau. Aus diesem ergibt sich mit Klarheit, daß die aus Werfener Schichten und Rauhwacken bestehenden Kuppen des Kosovo und Petrovopoljes in dem von Dr. Kerner aufgenommenen Kartenblatte Kistanje—Drniš nicht von fern hergeschobene Schollen darstellen, wie man jetzt vielfach anzunehmen geneigt ist, sondern Teile einer autochthonen Aufwölbung, wie schon G. Stache annahm.

Ein ausführlicher Bericht wird demnächst in den Schriften der Anstalt erscheinen.

Literaturnotizen.

A. Leon und **F. Willheim.** Über die Zerstörungen in tunnelartig gelochten Gesteinen. 11. Mitteilung aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst. Heft 44. Jahrg. 1910.

Mit dieser Arbeit nimmt in der Sache Tunnelbau der Ingenieur als Experimentalphysiker das Wort. Mehrere Arbeiten Leons über Spannungsverteilung in gelochtem oder gekerbtem Material (vgl. die obgenannten Mitteilungen) machen ihn zu solchen Experimenten besonders berufen, deren Ergebnisse mit der von den Autoren geübten Kritik betrachtet eine anschauliche und exakte Grundlage auch für manche Fragen der Tunnelgeologie werden können.

Rechtwinklige vierseitige Prismen aus Marmoren und anderen Kalken (durchschnittlich 16×16×7 *cm*) wurden mit verschiedenem Querschnitt gelocht und einseitig bis zum Bruch belastet, Versuche unter allseitigem Druck in Aussicht gestellt. Die ersten bei steigender Belastung auftretenden Erscheinungen sind Zugrisse durch Decke und Sohle. Das Fehlen dieser Zugrisse in Stollen und Tunnels ist den Verfassern ein direktes Anzeichen, „daß auch horizontale Druckkräfte im Gebirge wirken". Vielleicht wären derartige Widerstände gegen die horizontalen Zugspannungen bei geeigneter Wahl der Form des Versuchskörpers (Basis sehr groß im Verhältnis zur Höhe, große Bodenreibung) schon ohne eigenen seitlichen

Umschluß zu zeigen, welchen dem Referenten im Gebirge die Massen außerhalb des Bereiches der Spannungsstörung durch den Tunnel zu vertreten scheinen.

Als besonders günstiges Versuchsmaterial erwies sich Marmor, indem sich die Verbreitung der Spannungen von hinlänglicher Größe durch Aufhellung und „Fließfiguren" am Versuchskörper abbildete.

Durch Dünnschliffe von bekannter Orientierung zu den aufgetretenen Spannungen wäre nach Ansicht des Ref. wohl eine petrographische Präzisierung der z. B. durch Zugspannungen aufgehellten Zonen und damit ein Einblick möglich, welcher Art von Kalzitflächen, Aufhellung und „Fließfiguren" zuzuschreiben sind, vielleicht ein lehrreicher Vergleich mit den Fließfiguren der Metalle, in deren Gefüge die neueren mikroskopisch-metallographischen Methoden schon viel Einblick geben.

Die Ablenkung der Spannungen durch Textur des Materials wird von den Verfassern erwähnt. Dem entspricht im großen die Veränderung des einfacheren Spannungszustandes durch verschiedene Art und Anordnung des Gesteinsmaterials, welches von dem Geologen, der von Arbeiten wie die referierte Notiz nimmt, gewiß zweckdienlicher begutachtet werden könnte. (B. Sander.)

Dr. K. Hinterlechner. „Praktiška geologija" (deutsch: Praktische [Fragen aus der] Geologie. I. Teil.) Slovenski Trgovski Vestnik. Laibach 1909 und 1910, mit 33 Abbild. im Text.

Der bis jetzt erschienene 1. Teil bezweckt, in gemeinverständlicher Weise geschrieben, weitere Kreise mit geologischen, berg-, beziehungsweise hüttenmännischen, merkantilen und kaufmännischen Fragen bekanntzumachen. Damit soll einerseits bei aussichtsreichen montanistischen Objekten über die ersten Schwierigkeiten hinweggeholfen, anderseits vor unrentablen Operationen abgeraten, beziehungsweise abgeschreckt werden.

Zunächst werden ganz allgemein gehaltene Definitionen über Mineralogie und Geologie gegeben sowie einige Ratschläge, die der Laie berücksichtigen sollte, bevor er noch in konkreten Fällen einen Geologen zur Intervention auffordert.

Weiters folgt einiges aus dem österreichischen Bergrecht mit spezieller Berücksichtigung der Vorschriften des Schurfrechtes. Sodann:

Erläuterung der Begriffe Oxydations-, Zementations- und primäre Zone von Erzlagerstätten; Variabilität des Metallgehaltes in den einzelnen Zonen und Hinweise auf die verschiedene Rentabilität bei Abbau derselben.

Zweck und Methoden des Schürfens (gewöhnliche Sch., Bohrungen, magnetische und elektrische Schürfungsweise).

Erläuterung der wichtigsten Momente betreffs der Tiefbohr-Schurfmethode und der hauptsächlichen dabei zur Verwendung kommenden Apparate (mit Illustrationen); Angaben über die einzelnen Bohrsysteme im Hinblick auf ihre Verwendbarkeit, Leistungsfähigkeit und die jeweiligen Investitionskosten für diverse Garnituren.

Weitere Bestimmungen des österreichischen Berggesetzes, und zwar über die Verleihung, Freifahrung, Grubenmaß, Grubenfeld und betreffs der nicht vorbehaltenen Minerale.

Allgemeines über die Aufbereitung.

Aufbereitungsmethoden im einzelnen.

Beschreibung der wichtigsten Aufbereitungsmaschinen.

Über Rentabilität und einige andere kaufmännische Fragen.

(R. J. Schubert.)

Siepert, Paul Dr. „Leitfaden der Mineralogie." Berlin und München. R. Oldenbourg 1910. (52 Seiten.)

Der Autor schildert die wichtigsten Minerale, die er in Gruppen ordnet, welche den verschiedenen Kristallsystemen entsprechen. Die letzten acht Seiten des Büchleins sind eine sehr kurz gehaltene Petrographie. (Hinterlechner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

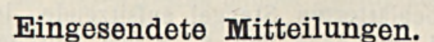
Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

Nº 15. 1910.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 6. Dezember 1910.



NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.



Eingesendete Mitteilungen.

F. v. Kerner. Über einige neue Erwerbungen von Karbonpflanzen für das Museum der geologischen Reichsanstalt.

In der letzten Zeit sind an die geologische Reichsanstalt mehrere kleine Suiten von Karbonpflanzen gelangt, welche einer Erwähnung an dieser Stelle wert erscheinen.

Von Herrn H. Glatz, technischem Forstkontrollor in Plumenau, Bezirk Proßnitz in Mähren, wurde im Vorjahre eine Kollektion von Sandsteinplatten des Kulm mit Calamitenresten eingesandt. Dieselben wurden — wie ein beigelegter Zettel besagt — „bei Felssprengungen aus Anlaß eines Straßenbaues entlang des Haupttales Plumenau—Stichovitz im Waldteil Tiergarten und Zlechov gefunden". Die Reste gehören — soweit sie für eine nähere Beurteilung nicht zu dürftig erhalten sind — alle dem für den Kulm bezeichnenden *Archaeocalamites radiatus Bgt. sp.* an und bieten ein Bild der großen Unterschiede, welche in bezug auf Länge der Internodien, Dicke der Schäfte, Zahl und Breite der Rippen, Breite und Tiefe der Rillen bei Stammstücken dieser Calamitenart vorkommen und von der Stellung am Stamme, vom Entwicklungsstadium und zum Teil wohl auch von individuellen Verschiedenheiten abhängen. Zu Studien über den feineren Bau der Calamitenstämme bieten die Reste — wie dies der Erhaltungszustand bei Einbettung in Sandstein fast stets mit sich bringt — keine Gelegenheit.

Außer zahlreichen Flach- und Hohlabdrücken enthält die Sammlung auch ein paar Steinkerne von seitlich zusammengedrückten Schäften. Dieselben sind bei einer Länge von 2—3 *dm* 7 *cm* breit und von ungefähr 20 Rillen durchzogen, so daß im Durchschnitte drei Rippen-

breiten auf 1 *cm* gehen. Das eine Stück trägt auf vier in Abständen von einigen Zentimetern aufeinander folgenden Knotenlinien beiderseits je zwei große, stark erhabene Astnarben. Auch auf dem zweiten Schaftsteinkerne ist eine Anzahl solcher Narben vorhanden.

Außer den Calamitenresten weist die Sammlung ein 6 *cm* breites und 8 *cm* langes Stück einer Stammoberfläche auf, welches die als *Knorria imbricata Gein.* bezeichnete und als subepidermaler Erhaltungszustand eines Lepidophytenstammes (im vorliegenden Falle wohl von *Lepidodendron Veltheimianum Stbg.*) erkannte Skulptur zeigt.

Von Herrn Th. Baier in Pilsen erwarb das Museum eine Kollektion von beblätterten *Sphenophyllum*-Stengeln mit ansitzenden Fruchtständen. Letztere sind in verschiedenen Entwicklungs- und Erhaltungszuständen vertreten, so daß ein gutes Gesamtbild über die Gestaltsverhältnisse dieser Organe geboten wird. Auf mehreren Gesteinsplatten sind junge, noch unreife Ähren sichtbar; sie sind von schlanker Form, noch geschlossen und zeigen stark nach aufwärts gebogene Sporophylle, deren Spitzen sich dachziegelartig decken. Die Achse erscheint bei diesen Resten durch vor sie zu liegen kommende Fruchtblättchen großenteils verdeckt. Auf zwei Schieferplatten, von denen die eine den Gegenabdruck der anderen zeigt, sieht man zwei dicht nebeneinander einem beblätterten Stengel aufsitzende, leicht gekrümmte Blütenähren von 4 *cm* Länge und 6—8 *mm* Durchmesser und zwei andere von gleichen Dimensionen, bei welchen die Anheftungsstellen zum Teil durch Blättchen verdeckt sind.

Auf mehreren anderen kleineren Schieferplatten und -plättchen finden sich Fruchtähren in verschieden weit geöffnetem Zustande. Die Sporophylle kommen hier nicht mehr in Berührung mit den superponierten des nächst höheren Wirtels und stehen von denselben zirka 1 *mm* ab. Bei einer sehr weit geöffneten Ähre sind die Sporophylle an ihrem Anfangsteile sogar etwas nach abwärts gebogen, wodurch die Blattspitzen (von denen allerdings nur einige erhalten sind) noch mehr (etwa 2 *mm*) von einander abstehen.

Die Mehrzahl der Reste dieses Entwicklungsstadiums erscheinen wie mediane Längsdurchschnitte durch *Sphenophyllum*-Ähren. Man sieht die dicke Spindel, deren kurze, fast quadratische Internodien eine feine Berippung (meist 6 Rippen) erkennen lassen.

In vielen Sporophyllwirteln sind nur zwei einander gegenüberstehende Blättchen sichtbar und von dem dem Beschauer zugekehrten Teil des Wirtels nur der Querschnitt der in die Sporophylle eindringenden Leitbündel zu sehen. An einigen dieser Ähren liegen jedoch auch Wirtelreste vor, welche die Achse des Fruchtstandes teilweise bedecken. An der Außenseite der schmalen, lanzettlichen Sporophylle ist ein medianer Strang erkennbar und manchmal auch noch eine feine Streifung angedeutet.

Die Räume zwischen den Internodien und je zwei benachbarten Blattwirteldurchschnitten sind bei den weit geöffneten Ähren manchmal ganz leer, manchmal mit sehr deformierten Organresten erfüllt, bezüglich welcher nicht zu zweifeln ist, daß man es mit Hüllen von Sporangien, aus welchen die Sporen bereits ausgefallen sind, zu tun

hat. Nur in einigen Blattachseln sind noch gefüllte Sporenträger in Form kleiner Knötchen sichtbar.

Zwei Schieferstücke zeigen Fruchtstände im Stadium der Vollreife. Bei dem einen fehlt das Endstück der Ähre; der erhaltene Teil ist 5 *cm* lang und 1 *cm* dick. Er enthält sehr zahlreiche gefüllte Sporenträger, welche teils als Knötchen hervorragen, teils Hohlabdrücke in Form kleiner Grübchen hinterlassen haben. Infolge von auch durch eine schwach S-förmige Achsenkrümmung angedeutete Zerrungen, welche diese Fruchtähre erlitten hat, ist die Gruppierung der Sporangien keine ganz regelmäßige, doch kann man in mehreren Wirteln das Vorhandensein von zwei Sporangialkreisen deutlich erkennen. Die Zahl der auf den halben Wirtelumfang entfallenden Sporangien ist 6. Ihre Oberfläche zeigt eine sehr zarte Körnelung.

Das andere Schieferstück enthält zwei einem sich gabelnden Stengelende aufsitzende Ähren, bei welchen auch ein etwa 5 *cm* langes Stück sichtbar, der oberste Teil aber in Gesteinsmasse verborgen ist. Diese beiden Ähren zeigen in ihrem unteren Teile, etwa 2 *cm* über die Basis hinauf, dicht übereinander liegende Fruchtblättchen und weiter oben, wo dieselben mehr auseinandertreten, zahlreiche, noch mit Sporen gefüllte Sporenbehälter. Die Erhaltungsweise ist jedoch bei diesen Resten minder günstig und die Gruppierungsart der Sporangien nicht klar zu sehen.

Außer ganzen Fruchtständen finden sich auch abgelöste Sporophyllwirtel in Form verzerrter, mehr oder minder unvollständiger Sternfiguren, sowie auch einzelne Sporophylle.

Unter den sehr zahlreichen Resten vegetativer Organe bemerkt man zunächst plattgedrückte, kahle Stengel von 2 bis 6 *mm* Breite. Bei den Internodien derselben schwankt das Verhältnis der Länge zur Breite bei den schmäleren Stengeln zwischen 6:1 und 4:1, bei den breiteren zwischen 4:1 und 2:1. Ein 8 *mm* breiter Stengelrest hat fast quadratische Zwischenknotenstücke. Die Internodien zeigen durchweg eine zarte Längsstreifung, aus welcher sich auf manchen Stücken 6—12 feine Rippen deutlicher hervorheben.

Die in großer Zahl vorhandenen beblätterten Stengel, von denen einige die vorhin beschriebenen Ähren tragen, sind sehr verschieden gut erhalten. Bei mehreren sieht man bis zu fünf oder gar sechs Keilblättchen der Wirtel in der Gesteinsfläche ausgebreitet. Bei der Mehrzahl sind nur je zwei oder drei Blättchen jedes Wirtels sichtbar. Die Blättchen stehen in vielen Fällen ziemlich wenig vom Stengel ab. Sie zeigen die Größen- und Formverhältnisse der Blattorgane von *Sphenophyllum Schlotheimii Bgt.* Die charakteristische Nervatur ist bei den besser erhaltenen Resten gut erkennbar.

Durch Dr. Schubert wurde eine kleine Sammlung von Karbonpflanzen aus dem Velebit übermittelt. Dieselbe stammt von Raduč in der Lika (Kroatien) und wurde gelegentlich der von den Herrn Grafen Alfonso und Umberto Borelli (in Zara) dort ausgeführten Schürfungen auf Steinkohle gefunden. Die flözführenden Schichten lagern in der Lika unter Kalken mit Fusulinen, Crinoiden und anderen marinen Fossilien. Bei der Mehrzahl dieser Reste, welche in einem kohligen Tonschiefer eingebettet sind, hat man es mit Sekundär-

segmenten eines Farnes aus der Gruppe der *Cyathoides* zu tun, und zwar weist die dichtgedrängte Stellung, das meist rechtwinklige Abstehen und die ein wenig schwankende, relativ bedeutende Länge (über 10 *mm*) der Tertiärsegmente zunächst auf *Scolecopteris cyathea Schl. sp.* hin. Für einige Fiedern käme auch *Scolecopteris affinis Bgt. sp.* zum Vergleiche in Betracht, von welcher Brogniart selbst zweifelte, ob sie nicht bloß eine Varietät seiner *Pecopteris cyathea* sei sowie ferner *Scolecopteris Candolleana Bgt. sp.*, die dieser Autor als eine der eben genannten Art sehr nahestehende Art bezeichnete. Die Nervatur ist bei diesen Farnresten nicht gut erhalten. Der bemerkenswerteste derselben zeigt fünf parallel nebeneinander liegende Fiedern. Von der dazugehörigen Hauptspindel ist aber nichts erhalten.

In zwei Bruchstücken ist ein Farn mit *Pecopteris*-Nervatur vertreten, dessen am Grunde verschmolzene Fiederchen so dicht gedrängt stehende Nervillen zeigen, wie sie bei *Alethopteris Serlii* vorkommen. Die Fiederchen sind aber kurz und zugerundet, ähnlich jenen von *Pecopteris Grandini* und *Pecopteris gigantea*, so daß die Zugehörigkeit zur vorgenannten Art nicht gesichert erscheint.

Gleichfalls in zwei Fragmenten liegt eine *Pecopteris* vor, für welche wegen des sehr starken Hervortretens der fast stets ungeteilten Nervillen *P. arguta Bgt.* zum Vergleiche in Betracht kommt. Rechterseits des einen Fiederrestes, wo die Fiederchen auch in Form und Größe diesem Farntypus entsprechen, gehen sie aber unter ziemlich spitzem Winkel von der Spindel ab, links und am anderen Reste, wo sich ihr Abgangswinkel einem rechten nähert, sind sie breiter als dem Arttypus entspricht.

In einer geringen Zahl von einzelnen Fiederchen ist ein Farn aus der Gruppe der *Diplazioides* vertreten. Die Fiederchen sind bei einer durchschnittlichen Breite von 6 *mm* teils gelappt, teils nur gekerbt. Eines zeigt die charakteristische Diplazium-Nervation sehr deutlich. Eine sichere Differentialdiagnose zwischen *Diplazites emarginatus Goepp.* und *Pecopteris unita Bgt.* (*Pecopteris longifolia Bgt.* kommt nicht in Betracht) läßt sich auf kleine Bruchstücke — wie sie hier nur vorliegen — kaum gründen.

Ferner finden sich zwei Enden von Blattfiedern mit *Neuropteris*-Nervatur. Der eine dieser Reste besitzt ein rhomboidales Endfiederchen und jederseits vier mit der Entfernung vom ersten relativ rasch an Größe zunehmende seitliche Fiederchen. Der Rest läßt einen Vergleich mit *Neuropteris heterophylla Bgt.* zu.

Außerdem sind noch zu erwähnen ein mangelhaft erhaltener Blattwirtel von *Spenophyllum sp.* und ein ziemlich gut erhaltener Rest von *Annularia stellata Schloth.* = *Ann. longifolia Bgt.* Es ist ein etwa 1 *dm* langes Stengelstück mit sechs in Abständen von $1^1/_2$—2 *cm* aufeinander folgenden Blattwirteln, in denen die Zahl der Blättchen durchschnittlich 25 beträgt, die Länge der einzelnen Blättchen zwischen $1^1/_2$ und 3 *cm* schwankt. Auf den Blättchen ist eine feine Streifung erkennbar.

Die *Scolecopteris*, die beiden Pecopteriden, der *Diplazites* und die *Annularia* weisen auf die sechste Karbonflora (Ottweiler Schichten) hin. Die *Neuropteris* würde noch der fünften Flora angehören.

F. v. Kerner. Zur Kenntnis der dalmatinischen Eisenerze.

Zur Ergänzung einer vor mehreren Jahren gebrachten Notiz, in welcher die Epigenese des Brauneisenerzes von Kotlenice (Nordfuß des Mosor) in Kürze erörtert wurde (Montan-Zeitung 1903), seien hier noch die Gründe angeführt, welche für jenes Erz die Annahme einer Syngenesis ausschließen. Der in der Nachbarschaft kleiner Erznester, die sich als Hohlraumfüllungen zu erkennen geben, durch die dankenswerten Bemühungen Herrn L. Miottos erschlossene Lagergang ist zwischen zwei Bänke einer homogenen Schichtmasse von Rudistenkalk eingeschaltet. Würde es sich um ein sedimentäres Brauneisenerz handeln, so fänden sich im Liegenden die Anzeichen einer stattgehabten Unterbrechung der marinen Schichtfolge, im Hangenden die Zeichen einer später erfolgten Transgression; die Basis des Erzlagers würde sich als eine einstige verkarstete Terrainoberfläche zu erkennen geben, die hangende Kalkschichte würde (wegen Beimengung oberflächlichen Verwitterungsstaubes des Erzkörpers) rot gefärbt sein und einen brakischen Habitus aufweisen. Es wären Verhältnisse zu erwarten, jenen ähnlich, welche man in Dalmatien an der Grenze zwischen Kreide und Tertiär oft antrifft, wo Toneisensteine in unregelmäßige Vertiefungen der Oberfläche des Rudistenkalkes eingelagert sind und von rötlich oder braun gefärbten Kalken überdeckt werden, die brakische und in ihren tiefsten Lagen selbst limnische Schneckenfaunen führen. Die Bildung eines oberkretazischen Limonitflözes bei Kotlenice wäre, da Turon und Senon in Dalmatien sonst überall marin entwickelt sind, a priori sehr unwahrscheinlich. Die Untersuchung an Ort und Stelle zeigt, daß in der Tat auch dort aus dem Rudistenmeere nie eine Insel aufgeragt hat.

Die Unmöglichkeit der Bildung eines Brauneisensteinflözes bei Kontinuität der Meeresbedeckung in der oberen Kreidezeit braucht nicht durch Hinweis auf geologische Lokalbefunde dargetan zu werden. Die Seeerze stellen allerdings eine unter Wasser vor sich gegangene Bildung von Eisenoxydhydrat dar. Ihre Entstehung ist aber an besondere, nur in jenen Gebieten, wo Seeerze auftreten, realisierte Bedingungen geknüpft. Eine Ausfällung von Eisenoxydhydrat am Grunde eines zoogene Kalke bildenden Meeres wäre undenkbar.

In dem kaum zu erwägenden Falle, daß das Erzlager von Kotlenice durch submarine Einschwemmung der Zerfallsprodukte eines auf einem benachbarten Lande gebildeten Erzkörpers entstanden wäre, hätte man Rotfärbung der Liegend- und Hangendkalke zu erwarten und müßte die Erzmasse von vielen Schlieren von erhärtetem Kalkschlamm durchzogen sein und wohl auch eine mikroklastische Struktur aufweisen.

Gegen die Annahme, daß das Brauneisenerz von Kotlenice durch Verwitterung aus einem Sideritlager entstanden sei, spricht zunächst das Fehlen solcher Formverhältnisse des Erzkörpers, welche auf vorher stattgehabte Metasomatose hinweisen würden. Aber selbst wenn es möglich gewesen wäre, daß sich ein Spateisensteinflöz in seiner ursprünglichen Form hätte erhalten können, müßte diese eine andere

sein als jene, welche das Limonitlager von Kotlenice zeigt. Wenn aus einer wässerigen Lösung kohlensaurer Kalk und kohlensaures Eisen getrennt zur Abscheidung gelangen, verhält es sich so, daß eine Zeit lang die Bedingungen abwechselnd für die Fällung des ersteren und letzteren Salzes günstiger sind; es fände sich dann zu beiden Seiten eines Hauptflözes ein oftmaliger Wechsel von dünnen Kalk- und Erzlagen. In Kotlenice tritt aber eine einzige dickere Erzschicht unvermittelt zwischen dickbankigen Kalken auf. Die Entstehung durch Verwitterung eines nicht ursprünglichen und erst durch Metasomatose gebildeten Flinzlagers schließt sich ebenfalls im Hinblick auf diese Formverhältnisse des Erzkörpers aus, desgleichen die Entstehung durch direkte Umwandlung von Kalk in Limonit, für welche jedoch schon die Vorbedingung (Einwirkung eisenchloridhältiger Wässer) nicht erfüllt war. Es wäre rätselhaft, wieso diese Umwandlung nur eine einzelne Kalksteinbank betroffen und an den Grenzflächen derselben halt gemacht hätte. Auch wäre im Falle einer solchen Bildungsweise die von der feinkörnigen bis dichten Beschaffenheit des Rudistenkalkes sehr abweichende, zum Teil kavernöse und blätterige Textur des Erzes schwer verständlich. Der Umstand, daß in Kotlenice auch in der Tiefe keine Spuren von Spateisenstein gefunden werden, würde an sich noch nicht gegen eine Entstehung des dortigen Brauneisenerzes aus ersterem Erze sprechen, da im höhlen- und klüftereichen Karste die Tagwässer weit eindringen. Immerhin verdient es Erwähnung, daß das mineralogische Lexikon von Zepharović überhaupt keine dalmatinische Fundstätte von Siderit anführt; ja selbst unter den zahlreichen Mineralien, welche jüngst Fr. Tućan als mikroskopische Beimengungen der Karstkalke und Dolomite und der Terra rossa nachwies[1]), fehlt der Spateisenstein.

Das Vorhandensein eines einzigen Merkmales sedimentärer Lagerstätten, das Eingeschlossensein des Erzkörpers zwischen zwei Gesteinsbänken, kann angesichts der zahlreichen geologischen und chemischen Momente, welche in Kotlenice gegen eine Syngenesis sprechen, für eine solche nicht beweisend sein. Der Eifer, mit welchem von nicht fachmännischer Seite an der Annahme einer sedimentären Enstehungsweise festgehalten wurde oder noch wird, entsprang wohl der Besorgnis, daß die Deutung des Eisenerzvorkommens von Kotlenice als eines epigenetischen Vorkommens die Bewertung desselben ungünstig beeinflussen würde. Die Frage, ob eine syngenetische oder eine epigenetische Lagerstätte wertvoller sei, läßt sich aber durchaus nicht allgemein im ersteren Sinne beantworten und ist ihre Entscheidung von den geologischen Verhältnissen abhängig. Was speziell Dalmatien betrifft, so ist daselbst für ein Eisenerzlager eine sedimentäre Bildungsweise keine günstige Empfehlung. Die Vorkommnisse an der Grenze zwischen Kreide und Protocän sind minderwertig und bilden keine ausgedehnten Flöze, sondern zerstreute, sehr wenig mächtige Linsen von geringem Umfange. Noch unbedeutender sind die Vorkommen an der Grenze des weißen ladinischen Kalkes gegen den grauen Kalk des Infralias und jene an der Basis der neogenen Schichtserie.

---

[1]) Siehe Verhandl. 1910, Nr. 13, pag. 299—301.

Vorträge.

Dr. Karl Hinterlechner. „Über metamorphe Schiefer aus dem Eisengebirge in Böhmen. Mit chemischen Analysen von **Conrad von John.**"

Auf die Tatsache, daß im Territorium des sogenannten Eisengebirges[1]) in Böhmen metamorphe Schiefer vorkommen, wies bereits F. von Andrian hin[2]). Als Ursache der Umwandlung nahm er Druck oder Emanationen heißer Quellen an. Trotz dieser Stellungnahme gebührt das Verdienst auf kontaktmetamorphe Prozesse in dem vom Autor dieser Zeilen aufgenommenen Terrain (Spezialkartenblatt Časlau und Chrudim, Zone 6, Kol. XIII) hingewiesen zu haben erst J. Krejčí und R. Helmhacker[3]). Dies deshalb, weil die F. von Andrianschen Angaben strenge genommen eigentlich auf unser Nachbargebiet (Blatt Hohenmauth und Leitomischl, Zone 6, Kol. XIV) Bezug nehmen, dessen metamorphe Schiefer jedoch mit unseren gegenständlichen Gebilden nicht in jeder Hinsicht und absolut identisch sein müssen, obschon die Möglichkeit vom Autor dieser Zeilen unumwunden zugegeben wird. F. von Andrian scheint nämlich zumindest zwischen gewissen alten Schiefern des Ostens und des Westens (= unser Gebiet) des Eisengebirges einen künstlichen Gegensatz konstruiert zu haben.

Ohne in anderen Hinsichten die entsprechenden Konsequenzen gezogen zu haben nahmen Krejčí und Helmhacker bezüglich der Metamorphose gewisser paläozoischer Sedimente wie folgt Stellung (l. c. pag. 102): „Die Ottrelithschiefer sind Kontaktmetamorphosen der schwarzen Tonschiefer[4]) mit Granit; die Metamorphose reicht bis 1 *km* weit, in horizontaler Richtung gemessen, von der Granitgrenze in die Tonschieferschichten hinein . . ." — und „Der Ottrelithphyllit übergeht in der Entfernung von mehr als 1 *km* von der Granitgrenze allmählich in den schwarzen Tonschiefer."

Welche Resultate die Neuaufnahme des Blattes Časlau und Chrudim erzielt hat, wurde teils bereits mitgeteilt[5]), teils wird es erst geschehen. Hier sollen vornehmlich folgende Bemerkungen strati-

---

[1]) Nach Krejčí Gebirgszug zwischen Elbeteinitz und Vojnův Městec, wo er in das böhm.-mähr. Grenzgebirge übergeht.

[2]) „Geologische Studien aus dem Chrudimer und Czaslauer Kreise." Jahrbuch 1863, pag. 203 und 204.

[3]) „Erläuterungen zur geologischen Karte des Eisengebirges (Železné hory)." Archiv der naturw. Landesdurchforschung von Böhmen. V. Bd., Nr. 1, Prag 1882.

[4]) Nach Krejčí d_1 und d_3. Das Krejčísche Dd_1 deute ich als d_3 und umgekehrt sein Dd_3 für d_1, wie aus den späteren Angaben erhellen wird.

[5]) „Über Eruptivgesteine aus dem Eisengebirge in Böhmen. 1. Geologisch-petrographischer Teil von Dr. K. Hinterlechner; 2. Chemischer Teil von C. v. John." Jahrb. der k. k. geolog. R.-A. 1909, Bd. 59 und das Referat des Autors für den Jahresbericht pro 1908 des Herrn Hofrates Tietze in unseren Verhandlungen. 1909, pag. 9.

graphisch-tektonischer Natur Aufnahme finden, die indessen weder territoriell noch gegenständlich als erschöpfend aufgefaßt werden mögen. Das vollständige Elaborat bleibt einer späteren Zeit vorbehalten.

Das Paläozoikum in dem von mir aufgenommenen Teile des Eisengebirges ist hauptsächlich aus Grauwacken, Grauwackenkonglomeraten, Grauwackensandsteinen, Quarziten, Tonschiefern, Kalken, lokal aus graphitführenden Gebilden, Diabasen, Diabastuften, Amphiboliten und schließlich aus metamorphen Schiefern aufgebaut.

In stratigraphischer Hinsicht schließe ich mich den Ansichten J. J. Jahns[1]) an, der den lichten Kalk von Podol mit Korallenresten und Crinoiden als Äquivalent der Stufe F (f_2) im mittelböhmischen Silur deutet. Das Liegende des genannten Horizontes bildet ein dunkler Kalk, den Jahn auf Grund von Funden von Crinoiden, Orthoceren und Lobolithen als „Kalkstein der Etage E“ ansprach; daneben können dunkle Schiefer (ebenfalls mit Crinoiden) und graphitführende Schiefer konstatiert werden.

Ein weiterer Leithorizont sind licht- bis dunkelgraue Quarzite, die stellenweise Scolithusröhrchen enthalten, welche bekanntlich im mittelböhmischen Silur die d_2 oder Drábover Quarzite charakterisieren. Zwischen den Gebilden der Etage E und den gegenständlichen Quarziten findet man eine mächtige Serie dunkler Schiefer, die wir — hier von J. J. Jahn teilweise abweichend — im Hinblicke auf das Vorausgeschickte ganz allgemein für d_{3+4+5} erklären. Fossilien sind in diesen Schichten nicht zu finden gewesen.

Die unter den Drábover Quarziten südlich Heřmanměstec folgenden Gesteine sieht Jahn (l. c. pag. 225) „als ein Analogon des mittelböhmischen Kambriums an. Es sind dies: ein Quarzit- bis Grauwackenkonglomerat, das mit dem Třemošná-Konglomerate des mittelböhmischen Kambriums übereinstimmt“. „Weiter nach Norden hin folgen Grauwacken und Grauwackensandsteine, die“ nach Jahn „entschieden zum Präkambrium zu zählen sind.“ Das Liegende des letzteren verhüllen Kreidesedimente. „Bei Vergleichung mit dem mittelböhmischen Silur fehlen daher“ nach Jahn in unserem Territorium die „Bande d_1 (d_1 α, β, γ) und die Skrej-Jinecer Paradoxidesschiefer[2])“ (l. c. pag. 225). Speziell bezüglich der Bande d_1 verweise ich auf meine unten folgenden Angaben. Hier genüge die Bemerkung, daß es J. J. Jahn, wie er selbst sagt, an Zeit mangelte, um ausgedehntere und systematische Studien im gegenständlichen Terrain betreiben gekonnt zu haben. Außerdem spielt aber im Profil: Kalk-Podol — Heřmanměstec noch eine transversale Horizontalverschiebung insoferne eine Rolle, als die Bande d_1 dort fehlt und das Kambrium wie eine Kulisse unmittelbar hinter die d_2-Quarzite so eingeschoben auftritt, daß man von diesem Bruche fast keine Ahnung hat, wenn man — wie es bei Jahn der Fall war — nicht die nötige Zeit hat, um viel mehr als

[1]) „Die Silurformation im östlichen Böhmen.“ Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1898, 48. Band, pag. 207—230.

[2]) Nach J. J. Jahn eigentlich auch die Bande d_5.

bloß das eben angeführte Profil zu studieren[1]). Für den Nachweis der Bande d_1 kommt nämlich die Lehne zwischen Zbyslavec und Licoměřice, also der westliche Steilrand des Eisengebirges gegen die Časlauer Ebene hin in Betracht.

Bei entsprechender Berücksichtigung der obigen, stratigraphischen Fixpunkte resultiert aus den Beobachtungen im Felde folgendes hier in groben Zügen skizzierte, tektonische Bild der Gegend zwischen Kostelec (nördlich Kalk-Podol), südlicher Fuß der Bučina (bei Podol) und Boukalka (westlich Podol). In dem gegenständlichen Distrikte repräsentiert das ostböhmische Paläozoikum eine nach Nord überkippte Mulde, welche vom f_2 bis zum d_2 eine ununterbrochene Schichtserie aufweist. Gegen Nord liegt unter dem d_2-Quarzite das Kambrium scheinbar konkordant; im Südflügel sind dagegen die Sedimente, die älter als das d_2 sein sollten, hier so gut wie ganz abgetragen. Zumindest südsüdöstlich von Kalk-Podol hat man es mit einem roten Granitgneise zu tun, der unmittelbar an die d_2-Quarzite herantritt und selbst ihr Liegendes d_3 berührt, wo das d_3 bereits zerstört wurde oder sich zumindest nur durch Feldlesesteine verriet, wie dies an der Straße Podol-Hrbokov (K. 534 und 548) der Fall ist.

In der Gegend bei Kalk-Podol bildet der Konjepruser Kalk (Ff_2) das Muldenjüngste. Beiderseits (gegen Nord und Süd flankiert ihn die Etage E; letzteres vielleicht mit lokalen Unterbrechungen, die in kausalem Zusammenhange mit nordsüdlichen und ostwestlichen, zumeist ziemlich untergeordneten Störungen stehen. Zumindest westlich vom Meridian von Nůtic verläuft dann der obenerwähnte, untersilurische d_2-(Drabover)-Quarzit mehr oder weniger konform mit der Grenze des unterdevonischen f_2-Kalkes; dies als ganz konstantes Band zumindest am südlichen Abhange der Bučina bis Skoranov, wo übrigens auch sein Hangendes in metamorphem Zustande zu Tage lag (Muldenüberkippung[2]). Zwischen dem d_2-Quarzite und der Kalkserie liegen die dunklen Schiefer d_{3+4+5} und graphitführende, ebenfalls schiefrige Gebilde. Die gegenständlichen, dunklen Schiefer sind es, die uns hier später besonders interessieren werden.

In der graphischen Horizontalprojektion schließen sich alle bisher angeführten, silurischen Gebilde, abgesehen von gewissen Abweichungen, die schon erwähnt wurden, wie d_1 südöstlich Kalk-Podol, zum Teile auch d_2, und die indessen für unsere Zwecke vorläufig ganz nebensächlicher Natur sind, in Form einer zwar unregelmäßigen, weil gegen Ost in die Länge gezogenen Ellipse um den devonischen, hellen Podoler Kalk.

Zwischen Althof, Skoranov und Kraskov verhüllen dyasische Gebilde den Untergrund. Im Territorium von Podhrad, Rudov und Zbyslavec kommt dagegen abermals der rote Granitgneis wie am Südfuße der Bučina zum Vorscheine. Im

[1]) Dieses studierte Jahn ganz vornehmlich, wenn nicht sogar neben den Podoler Kalken fast ausschließlich.

[2]) d_1, wie wir später zeigen werden.

Walddistrikte nordwestlich Skoranov verhüllt eine quartäre Lehmdecke den Untergrund; bei Zbyslavec wird indessen aus ihrem Liegenden auf den Wiesen ein grauer Quarzit für Wegerhaltungs- und für Bauzwecke ausgegraben. Daraus folgt in erster Linie, daß der d_2-Quarzit von Skoranov (vollkommen der dortigen, allgemeinen Schichtenlagerung entsprechend) nord- und nordwestlich bei Zbyslavec wieder zum Vorscheine kommt. Die Gegend beim J. H. K. 527 nördlich Zbyslavec ist es übrigens, wo sich der d_2-Quarzit des südlichen mit dem gleichen Gebilde des nördlichen Muldenflügels vereint. Nebenbei sei bemerkt, daß der nördliche d_2-Quarzithorizont über Mičov, Sušic bis westlich Tasovic hinstreicht, wo er an der oben bereits angedeuteten Dislokation mehr als 1 *km* südlicher als der Quarzit von der Bahnstrecke (n. K.-Podol) sein Ende findet. Die genauere Beschreibung der gegenständlichen Dislokation sowie des Liegenden des d_2-Quarzites im nördlichen Muldenflügel sei einer späteren Zeit vorbehalten, da dieser Gegenstand mit der im Titel angedeuteten Frage nicht mehr unmittelbar zusammenhängt.

Nordnordwestlich vom J. H. K. 527 (nördlich Zbyslavec) fand ich zwar auch noch Lesesteine eines hellgrauen Quarzites, den man als Fortsetzung des Drabover Quarzites auffassen kann; dies könnten jedoch verschwemmte Reste des gegenständlichen Horizontes sein; oder es sind autochthone, spärliche Relikte desselben, da er sich in dieser Richtung auskeilt.

Das herrschende Gestein, welches das Liegende des d_2-Quarzites im Podhořaner Revier repräsentiert, ist ein schwarzer Tonschiefer, der einerseits in der Richtung auf Zbyslavec zu streicht und in nordöstlicher bis östlicher Richtung einfällt. Entsprechend der Lagerung im nördlichen Muldenflügel streicht derselbe Tonschiefer bei Jetonice ostwestlich mit entsprechendem, südlichen Verflächen. Der in Rede stehende, schwarze Tonschiefer fällt also dem muldenförmigen Baue entsprechend durchgehends unter die d_2-Quarzite ein. Fossilien wurden bis jetzt darin nicht gefunden. Mit Rücksicht auf die Lagerung und die petrographischen Merkmale halte ich indessen diese Gebilde für ein Äquivalent des $d_{1\gamma}$ Horizontes, des westböhmischen Kambriums, falls die J. Jahnsche Einteilung, von der wir ausgingen, den Tatsachen gerecht wird, woran ich keinen Grund zu zweifeln habe. In unseren weiteren Deduktionen sind von kardinaler Wichtigkeit die Verhältnisse im Dreiecke Žleber-Chvalovice, nördliche Umgebung von Licoměřice und des J. H. K. 527 (nördlich Zbyslavec).

Die schwarzen Tonschiefer, die wir soeben für $d_{1\gamma}$ erklärt haben, werden hier von grauen Grauwacken unterteuft. In der „Skala“ K. 492 steht ein weißer bis hellgrauer Quarzit mit Anklängen an Grauwackencharaktere an. Dasselbe Gestein findet man bei K 426 am nördlichen Fuße der Skala; weiters östlich Kamen bilý (Weißenstein) und selbst bei Dvůr nový (Neuhof) ostnordöstlich Podhořan. Beim Drainieren der südlichen, unmittelbaren Nachbarschaft des Nový dvůr stieß man nämlich ganz allgemein auf einen hellgrauen bis weißen Quarzit, der, wenn nicht alle Anzeichen trügen, die nordwest-

liche Fortsetzung des gegenständlichen Quarzites vorzustellen hat. Das Liegende dieses Quarzites bildet abermals eine Grauwacke von verschieden grauer Farbe und mit etwas variabler Quarzführung, die indessen auch sehr groß werden kann. Im Tälchen nördlich Licoměřice fand man einen schmalen Kalkhorizont der seinerzeit abgebaut wurde. Westlich K. 426 fand ich diesen Kalk zwar nicht mehr; dafür ist dort ein graphitischer Schiefer in einer derartigen Position angetroffen worden, daß man ihn als sehr benachbarten Horizont des Kalkes, wenn nicht als sein unmittelbares Liegende auffassen kann. Dieses graphitische Gebilde wird gegen West fortschreitend von einer hellen, fast quarzitischen Grauwacke unterteuft. Die helle Farbe dieses Grauwackenhorizontes macht zum Teile auch einer grauen Platz. Unter den Grauwacken folgen gegen Licoměřice schwarze Tonschiefer.

Die ganze angegebene Schichtserie streicht nordsüdlich und verflächt ziemlich steil östlich. Verfolgen wir sie dementsprechend in südlicher Richtung, so findet man, daß dem Quarzite der Skala bei Třemošnice eisenschüssige, quarzitisch-grauwackenartige Äquivalente entsprechen. Außerdem muß aber noch auf folgendes hingewiesen werden. Dem Liegenden des vorn als $d_1\gamma$ angesprochenen Schichtkomplexes, den gegenständlichen Grauwacken und Tonschiefern sind Diabase, Diabastuffe und amphibolitisierte Diabase eingeschaltet. Suchen wir im Hinblicke auf diese Tatsachen im westböhmischen Paläozoikum nach eventuellen Äquivalenten, so können wir sie wohl am ehesten in den $d_1\beta$, den Komorauer Schichten, erblicken. Ob die Tonschiefer unmittelbar bei Licoměřice wirklich den $d_1\beta$ oder schon älteren Gebilden angehören, lasse ich dahingestellt; dabei lasse ich aber ebenso die Frage offen, ob nicht diese Tonschiefer und noch irgendwelche Gebilde, die bei Licoměřice bereits die Kreide verhüllt, doch noch zum $d_1\gamma$ gehören.

Die im vorstehenden mit $d_1\gamma$, beziehungsweise $d_1\beta$ verglichenen Sedimente vom Westrande des Eisengebirges, also aus dem südlichen Muldenflügel, haben ihre Äquivalente zum Teile wenigstens auch im nördlichen, sofern sie nicht dort ebenfalls von Kreidesedimenten verhüllt werden.

Bei Zbyslavec selbst findet man roten Granitgneis und basischere Eruptiva. Das Paläozoikum vom westlichen Steilrande des Eisengebirges verhüllt selbe also nicht ganz. Stellenweise fällt es nun da gegen den Granit ein. Dieser Umstand könnte die Veranlassung sein, im gegenständlichen Territorium an eine streichende Verwerfung oder an eine Transgression denken zu wollen. Zwingende Notwendigkeit für eine derartige Annahme resultiert jedoch aus den beobachteten Tatsachen keine. Eine derartige Annahme ist im Gegenteile schon aus theoretischen Gründen als kontrovers zu bezeichnen, falls man folgendes berücksichtigt.

Oben haben wir das in Rede stehende Paläozoikum des Eisengebirges für eine Synklinale erklärt. Jede synklinale Faltung können wir uns nahe, entlang der Muldenaxe theoretisch von einer splitterigen Aufblätterung begleitet denken. Fast jeder

Versuch mit einem 0·5 bis 10 *mm* dicken Pappendeckel oder einem anderen nicht zu elastischen Körper, den wir synklinal stark verbiegen, bestätigt nämlich dies. Dabei bleibt das „Streichen" ganz gesetzmäßig wie in der nicht aufgesplitterten Masse. Kommt es nun in so einem Falle gleichzeitig mit dem Faltungsprozesse[1]) der Schichten auch zu einer Eruption, so ergießt sich natürlicherweise das Magma in die entstandene Lücke und nach entsprechender Zerstörung der Schieferhülle müssen sich beinahe genau derartige oder zumindest ähnliche Verhältnisse konstatieren lassen wie westlich Zbyslavec. Entsprechend meiner seinerzeitigen Stellungnahme sei übrigens bemerkt, daß der rote Granitgneis jünger ist als jedes der vorhandenen Sedimente in unserem Anteile des Eisengebirges[2]). Damit soll indessen die Existenz einer untergeordneten Transversalstörung bei Žleber Chvalovice nicht ganz in Abrede gestellt werden, denn nur diese erklärt es, wie dort unveränderter Tonschiefer neben dem roten Granitgneis vorkommen kann[3]), und gerade querverlaufende, kleine Verschiebungen sind ja charakteristisch für unsere ganze, paläozoische Muldenzone.

Den nächsten, nördlichen Granitaufbruch fand ich westlich und südlich Bumbalka (nordnordöstlich Podhořan). Sehr verbreitet ist dieses Gestein im Litošicer Reviere (am nördlichen Blattrande).

* * *

1. Metamorphes Untersilur aus der Bučina bei Kalk-Podol. Aus den vorausgeschickten Angaben erhellt zur Genüge klar, das die Schiefer im Liegenden[4]) des Drabover Quarzites und im Hangenden[5]) des unterdevonischen Konjepruser Kalkes (f_2), beziehungsweise der Etage *E*, daß heißt jenen dunklen Schiefern, aus denen die Bučina-Höhe (K. 602) hauptsächlich besteht, den oberen Horizonten des Untersilurs angehören.

Wider Erwarten zeigen nun diese Schiefer, an verschiedenen Stellen studiert, ganz verschiedene, äußere Merkmale.

ad Analyse I (pag. 345). Gestein aus der Gegend südlich von Prachovice; vom westlichen Ausläufer der Bučina und mithin aus der Granitferne. Abstand der nächsten, nachgewiesenen Granite 2, beziehungsweise 3 bis 4 *km*, auf der Oberfläche gemessen. Farbe dunkelgrau bis (fast) schwarz; auf den Schichtfugen und Klüften mit Limonit überzogen und deshalb braun. Struktur dünnschieferig, parallel zur Schieferung (= Schichtung) leicht spaltbar; der Korngröße nach so gut wie dicht, denn man erkennt mit freiem Auge zumindest im Querbruche kaum etwas außer sporadische, glitzernde Stellen, die man für einen Glimmer, Chlorit oder Chloritoid von vornherein er-

---

[1]) Autor, „Über Eruptivgesteine aus dem Eisengebirge in Böhmen", pag. 232.
[2]) L. c. pag. 225 ff.
[3]) Autor, „Vorläufige Bemerkungen über die tektonischen Verhältnisse am Südwestrande des Eisengebirges etc." Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 408 ff.
[4]) Bei Berücksichtigung der Stratigraphie Hangendes der normalen Lage.
[5]) = Liegendes bei horizontaler Lage.

klären darf. Auf frischen Längsflächen erzeugt dasselbe Element den bekannten, phyllitischen Seidenglanz, durch den auch eine deutliche Wellung der Oberfläche, phyllitische Fältelung, zumindest lokal zum Ausdrucke kommt. Etwas besonders Beachtenswertes enthüllt auch das Mikroskop nicht. Wesentliche Elemente sind sicher: Quarz; in Form winzigster, selbst mikroskopisch nicht faßbarer Schüppchen lag ein helles, farbloses, deutlich doppelbrechendes Glimmermineral (Serizit) und ein dunkles Pigment, wohl eine Modifikation des Kohlenstoffes, vor; lokal wurde streifenweise Limonit beobachtet. Neben dem Glimmer ist sicher auch ein stark licht-, aber schwach doppelbrechendes. monotomes Alumosilikat vorhanden. Wegen seinem deutlich erkennbaren Pleochroismus halte ich es für einen Ottrelithvertreter. Der Menge nach wage ich dieses Element nicht zu schätzen, denn wegen der Kleinheit der Gebilde kann man sie im gewöhnlichen Lichte zu leicht mit dem Glimmer vereinigen, zwischen gekreuzten Nicols werden sie aber oft derart dunkel, daß man sie von dem dunklen Pigment nicht trennen kann. Schließlich wurde auch die Gegenwart von Chlorit konstatiert. Einen Feldspat wage ich nicht mit voller Bestimmtheit anzunehmen, obschon er wahrscheinlich auch nicht fehlt.

Die chemische Natur des Gesteines wird hinlänglich durch die Zahlenwerte der Analyse (I) illustriert, die auch den Mineralismus deutlich erklären: viel Quarz (SiO_2), Serizit (K_2O), Feldspat zumindest nicht viel (Na_2O und CaO); in einem aliquoten Teile des Glühverlustes ist wohl auch das dunkle Pigment (Kohlenstoff) anzunehmen.

ad Analyse II (pag. 345). Anstehendes Material aus einer kleinen Grube an der Straße südöstlich Kalk-Podol, beziehungsweise südwestlich von Citkov. In nächster Nähe des Granites. Auf Grund der Lagerungsverhältnisse ist diese Felsart nach geologischer Voraussicht genau oder zumindest beiläufig die östliche Fortsetzung des unmittelbar voranstehend beschriebenen Gesteines.

Farbe schmutziggrau; heller wie Gestein sub I. Limonit wie dort. Struktur dünnschieferig, auch leicht spaltbar. Mit freiem Auge kann nur auf ein chloritisch-serizitisches Element diagnostiziert werden, das wesentlich an der Gesteinszusammensetzung partizipiert.

U. d. M. erkennt man als wesentliche Elemente auch hier: viel Quarz, ein helles bis blaßgrünliches, stark doppelbrechendes, schuppig ausgebildetes, monotomes Silikat der Glimmerreihe (Serizit); nicht sehr wenig eines ziemlich stark Licht-, allein sehr schwach doppelbrechenden, zweiten, gleichgeformten Alumosilikates. Dieses dürfte wohl der Ottrelith Helmhackers sein, denn dieses Element verriet einen unverkennbaren Pleochroismus; die Farben schwankten zwischen einem schmutzigen Grün, Graugrün, eventuell Saftgrün und einem hellgelben Tone. Manchmal wird das Mineral auch farblos. Winzige, aber sehr zahlreiche, doppelbrechende, allein zumeist fast schwarze (wegen den dunklen Rändern als der Ursache der randlichen Totalreflexion) Durchschnitte sind als Rutil aufzufassen. Ob Chlorit in größerer Menge vorhanden ist, scheint zumindest sehr zweifelhaft, wenn nicht ganz ausgeschlossen. Der Limonit bildet ganz unregelmäßige Gebilde, allein man findet auch Formen, die die

Annahme einer Pseudomorphose nach Pyrit zulassen. Durch das Eisen werden die Glimmer-Ottrelithschuppen dunkler gefärbt und erwecken auf den ersten Blick den Gedanken an Biotit.

Der Quarz bildet lokal Nester oder dünne Straten; die übrigen Silikate Flasern. Im allgemeinen sind hier alle Elemente größer als im korrespondierenden Gesteine sub I. Bezüglich des Feldspates und der Analyse (sub II) überhaupt, verweise ich kurz auf die Angaben vorn sub I, denn das dort Gesagte gilt auch hier. Letzteres mit Ausschluß der Angaben betreffs des Glühverlustes; ein dunkles Pigment (*C*) fehlt ja hier ganz. Die TiO_2-Menge zeigt, wieviel Rutil vorhanden ist.

ad Analyse III. Westlicher Fuß der Bučina östlich Skoranov; Blöcke (!) südlich K. 492. Die Situation dieses Fundes ist also derart, daß man das Gestein sich ursprünglich fast vertikal unter der Felsart sub 1 gelegen denken kann (= das unmittelbare Hangende des d_2-Quarzites); weil verrollt, findet man sie jedoch auch in einem tieferen Niveau. Entfernung vom nächstliegenden, bekannten Granitaufbruche nicht ganz 1 *km*.

Den beiden erstbeschriebenen Gebirgsarten sieht diese Felsart auch nicht einmal beiläufig gleich, obschon die Farbe auch in diesem Falle grau erscheint, die Schieferung deutlich ausgebildet ist und auch ein gewisser Seidenglanz nicht geleugnet werden kann. Der Quarz wird hier zumindest mit der Lupe nach seinem Fettglanze leicht erkannt; bei den zahlreichen, hellen Schüppchen ist man zwar noch im Zweifel, ob selbe dem hellen Glimmer oder einem anderen, verwandten Elemente angehören. Dafür stechen indessen (besonders auf angewitterten Flächen) bis 1×3 *mm* große Querschnitte mit folgenden Merkmalen in die Augen. Farbe dunkelgrau oder sehr dunkelgrün; wegen einer sehr feinen Spaltbarkeit wie seidenglänzend; Umrisse etwas unregelmäßig leistenförmig. Dies ist ein dunkler Disthen.

U. d. M. verraten sich folgende Merkmale. Wesentliche Elemente sind Quarz und zweierlei monotome Alumosilikate; der Menge nach halten sich die beiden letzteren so gut wie das Gleichgewicht. Rutil liegt auch hier in winzig kleinen, aber zahlreichen Querschnitten vor. Der Disthen ist im Schliffe auffallenderweise seltener zu finden, als dies die Verhältnisse auf Anwitterungsflächen erwarten lassen. Vom Plagioklas ist auch hier wenig vorhanden; die Auslöschungsschiefen mit Bezug auf die Albit-Zwillingsgrenze waren klein. Im Detail erkennt man noch folgendes. Die beiden erwähnten monotomen, Alumosilikate lagen in Schuppen-, beziehungsweise Nadel- oder Leistenform vor. Den Durchschnitten nach geurteilt sind sie viel größer als in den Felsarten sub I oder II. Ihre verschiedene Natur verrät sich nun durch folgende Merkmale. Beide sind ziemlich stark lichtbrechend; das eine ist farblos und gleichzeitig stark doppelbrechend, das andere dagegen deutlich pleochroitisch und schwach doppelbrechend. Das farblose Element ist wohl ein heller Glimmer (Muskovit-Serizit), das pleochroitische dagegen ein Vertreter der Ottrelithgruppe. Die Farben des letzteren Gesteinselementes sind diesbezüglich dieselben wie schon oben sub II angegeben wurde.

Der Disthen lag in leistenförmigen Durchschnitten vor. Ausnahmslos war er polysynthetisch verzwillingt; im Innern und am Rande wie „zerfressen", weil besonders mit Quarzeinschlüssen erfüllt. Diese waren lokal so geordnet, daß man die Schieferungsebene ganz deutlich durch den Disthen durchziehen sah. Parallel zur Längsrichtung der Leisten und jener der Zwillingslamellen verläuft ein System von Spaltrissen von der Güte der prismatischen Pyroxenspaltbarkeit; quer lagen viel unregelmäßigere und bedeutend schlechter ausgebildete Spaltrisse. Die Farbe ist im durchfallenden Lichte hellgraublau bis hellgrau; zwischen diesen wechselt auch der Pleochroismus, der beinahe als eine Art Absorptionsunterschied nach verschiedenen Richtungen aufgefaßt werden kann. Die Doppelbrechung ist schwach, das Brechungsvermögen dagegen stark (stark chagrinierte Oberfläche).

Ein Eisenerz kommt im Schliffe (zumindest als nichtlimonitische Bildung) gar nicht vor; also dasselbe Verhältnis wie sub I und II, falls wir vom dortigen Limonit absehen.

Obiger Mineralismus des Gesteines steht auch mit der nachstehenden Analyse sub III in bestem Einklange.

Diese Verhältnisse ließen wegen der Nähe, beziehungsweise Nachbarschaft des Granites, der den ganzen Süd- und Ostfuß der Bučina einnimmt, von vornherein die Annahme zu, daß das Fehlen, beziehungsweise Vorhandensein des Pigments und die höhere oder niederere Kristallinität als Funktion der Entfernung vom Eruptivgesteine zu deuten ist. Eine Schlußfolgerung, die in folgenden drei Analysen eine hinreichend klare Bestätigung erfährt.

	I.	II.	III.
	Prozent		
SiO_2	58·26	60·46	56·90
TiO_2	0·30	0·34	Spur
Al_2O_3	23·04	20·34	24·40
Fe_2O_3	3·85	4·63	3·94
FeO	3·29	2·89	5·00
CaO	0·93	0·60	0·50
MgO	0·96	1·00	1·35
K_2O	3·55	3·86	3·73
Na_2O	0·94	0·85	1·10
P_2O_5	0·27	0·32	0·31
S	0·01	0·10	0·00
Glühverlust	5·00	4·30	4·04
Summa	100·40	99·69	101·27

Analysendiskussion. Sowohl die Kieselsäure, Tonerde als auch das Eisenoxyd schwanken nur in den für Analysenresultate von Sedimenten zulässigen Grenzen; dies trotz einer unverkennbaren Spannung zwischen dem Al_2O_3 der II. und III. Analyse. Das FeO der I. und II. Analyse steht in bestem Einklange; die Menge sub III ist etwas groß, allein man wolle bedenken, daß man es mit einem Sedimente zu tun hat. Die Zahlenwerte für CaO, MgO und besonders

für die Alkalien lassen dagegen überhaupt gar nichts zu wünschen übrig; man beachte besonders die Summe der Alkalien. Ersteres gilt auch bezüglich der Phosphorsäure, des Schwefels und sogar betreffs des Glühverlustes, falls auf diese Bezug genommen werden soll; namentlich die Glühverluste vergleiche man mit jenen der IV.—V. Analyse (pag. 349).

Bezüglich des Drabover Quarzites sei nur folgendes kurz bemerkt. In der Granitnähe (südwestlicher Fuß der Bučina) wurde er hellbraun ausgebildet angetroffen. Ostnordöstlich Zbyslavec, beziehungsweise westnordwestlich Mičov (s. K. 504) war er dagegen grau gefärbt. Die erstere Modifikation ist u. d. M. wesentlich aus Quarz aufgebaut gefunden worden, Limonit und Serizit sind vorhanden, aber sehr wenig. Die Quarzkörner zeigen die Tendenz, geradlinige oder schwach gebogene Konturen anzunehmen. Im unveränderten Materiale fehlt die geradlinige Begrenzung der Quarzkörner und zwischen ihnen findet man zwar zahlreichere, allein dafür auch dementsprechend kleinere Serizitgebilde. Limonit fehlt auch hier nicht.

2. Metamorphe Schiefer vom westlichen Steilrande des Eisengebirges zwischen Žleber-Chvalovice und der Umgebung von Podhořan. Die charakteristischen Merkmale der hierher gehörigen Felsarten kann man wie folgt zusammenfassen.

ad Analyse IV*a* und IV*b*. Das Gestein, welches etwa am oberen Ende des unteren Drittels der Distanz (Luftlinie) J. H. Žleber Chvalovice — westliches Ende des Dorfes Zbyslavec — auf der Lehne anstehend gefunden wurde, ist verschieden grau gefärbt und nahezu fast dicht bis sehr feinkörnig. An den analysierten Proben war außer Quarz (lokal) und kleinen, glänzenden Schüppchen eines Glimmers gar nichts zu sehen. Der Bruch war ausgesprochen splitterig. An manchen anderen Proben aus derselben Gegend ist auf den Schichtflächen schon mit freiem Auge der Biotit sicher zu erkennen. Schließlich sei bemerkt, daß am südlichen (südsüdöstlichen) Ende von Chvalovice auch eine Gesteinsausbildung vorkommt, die bis hirsekorngroße, runde, nach den schönen, glänzenden Spaltblättchen erkennbare Feldspatdurchschnitte verrät; einmal fand ich sogar einen linsengroßen und im Querbruche auch so geformten Querschnitt dieses Minerals.

U. d. M. zeigen diese unanfechtbaren Sedimente folgende Merkmale: Die größten und vor allen anderen auffallenden Gebilde sind linsenförmig oder unregelmäßig knollig-kugelig begrenzte Feldspatdurchschnitte. Das mikroskopische Bild davon deckt sich vollkommen mit der Abbildung 4 oder 5 auf Tafel VII meiner Deutschbroder Arbeit[1]). Ein großer Teil der Schnitte ist deutlich polysynthetisch verzwillingt, also Plagioklas; alle sind es jedoch nicht. Wegen ihrem so gut wie stets gleichen Brechungsquotienten muß indessen daraus noch kein wesentlicher Gegensatz

[1]) cf. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1907, Bd. 57.

gefolgert werden. Der Brechungsquotient des Feldspates ist überhaupt nicht groß; im gewöhnlichen Lichte untersucht scheinen die Schliffe an den Stellen, wo nicht kaolinisierte Schnitte vorlagen, wie löcherig zu sein. Die symmetrische Auslöschungsschiefe mit Bezug auf die Albit-Zwillingsgrenze wurde einmal mit $\pm$ 5° und paar Minuten bestimmt; groß war sie auch sonst nicht. In dieser Hinsicht dürfte übrigens das Verhältnis der Na_2O und CaO Mengen der beiden Analysen IV *a* und *b* hinreichend deutlich sprechen, falls wir bemerken, daß diese Elemente auf Grund der vorhandenen Mineralkombination fast nur vom Plagioklas herstammen können. Vom Oligoklas dürfte er demnach kaum viel verschieden sein.

Sonst erscheinen als größte Gebilde, obschon in sehr kleiner Zahl, Turmalin und Granat. Der erstere ist unregelmäßig oder geradlinig begrenzt; der letztere bildet ebenfalls unregelmäßige Körner, aber auch Aggregate. Die Farbe desselben ist hell grauweiß mit einem Stiche ins Rötliche. Lokal ist er ganz durchwachsen von farblosen Elementen und sieht deshalb wie durchlocht aus.

Bezüglich der Größe bleiben die Quarzdurchschnitte hinter den bisher genannten Mineralen weit zurück; im Hinblicke auf die Menge ist er dagegen neben dem Feldspate als wesentlicher Gesteinsbestandteil zu deuten.

Der Quarz tritt teils in streifenförmigen Aggregaten von der Struktur der Quarzite auf oder er ist mit dem Glimmerminerale ganz vermengt, wie in den Phylliten. Aus diesem glimmerig- (quarzig-) chloritischen Gemenge bildet sich überhaupt eine Art feinkörnige bis dichte, graue „Grundmasse", die selbst mikroskopisch nicht überall faßbar ist und in der die voranstehend angeführten, größeren Elemente eingebettet liegen.

Der Glimmer ist in der „Grundmasse" in zweifacher Weise ausgebildet: als winzige, farblose, stark doppel- und lichtbrechende Schüppchen (Serizit) und als um etwas weniges größere, braune, deutlich pleochroitische Gebilde (Biotit) von ebenfalls Schuppen-, beziehungsweise Nadelform; nur sind letztere auch hier sehr kurz. Ein schwach doppelbrechendes, lokal beobachtetes, deutlich pleochroitisches, grünes, monotomes Mineral von der Form kurzer, kleiner Nadeln oder Leistchen hielt ich für Chloritoid.

Eine kohlige Substanz ist untergeordnet vorhanden und streifenweise angeordnet.

Ganz vereinzelt fand man ein Erz (Magnetit?).

Das Gestein, zu dem die Analyse IV *b* gehört, erscheint u. d. M. zwar deutlich höher kristallin entwickelt, allein sonst ist es mit dem unmittelbar voranstehend beschriebenen identisch. Unter höherer Kristallinität seien größere Durchschnittsdimensionen aller Elemente verstanden mit Ausschluß der linsenförmigen, beziehungsweise knollig-kugeligen Feldspäte, also mit Ausschluß der ursprünglichen, kleinen Gerölle.

Das mikroskopische Bild deckt sich fast ganz genau mit den Bildern 3 und 6, Tafel VI, meiner mehrfach zitierten Deutschbroder Arbeit.

ad Analyse V. Das Gestein wurde anstehend in einer frisch ausgehobenen Grube nördlich Podhořan, beziehungsweise fast östlich von der dortigen K. 263 vorgefunden. Bis jetzt habe ich den nächsten Granit etwa $\frac{1}{2}$ *km* weit von dieser Stelle entfernt angetroffen. Die Lagerungsverhältnisse (Streichen nördlich bis nordnordwestlich, Verflächen östlich) sind derart, daß man behaupten kann: gegenständliche Felsart ist die nördliche Fortsetzung des unmittelbar voranstehend beschriebenen Gesteines.

Farbe grau (graubraun) mit Stich ins Graublaue; Struktur dünnschieferig, feinkörnig. Auf den Schieferungsflächen erscheinen mehr oder weniger zahlreiche Knoten; es sind dies vom Biotit umhüllte Granatkörner. Auf den Schieferungsflächen glänzt das Gestein fast metallisch und ist braun gefärbt wegen des zarten Biotitüberzuges; der Querbruch ist ganz matt.

U. d. M. erweist sich das Gestein als aus Biotit, Feldspat und Quarz als den wesentlichen Elementen zusammengesetzt. Stratenweise tritt Muskovit mit Biotit parallel verwachsen auf; vom Granat ist in den Schliffen weniger zu sehen als man auf Grund der zahlreichen Knoten annehmen möchte. Sehr wenig ist von einem Erze zu konstatieren (? Magnetit); noch weniger war von einem Titansäuremineral (Leukoxen) zu sehen. Die Form der einzelnen Elemente ist mit Ausschluß der Glimmer körnerartig; ganz allgemein zeigen alle die Tendenz geradlinige oder schwach gebogene Grenzkonturen anzunehmen.

Der Feldspat unterscheidet sich vom Quarze am besten durch seine schwache Kaolinisierung. Dem optischen Verhalten nach ist er zweierlei Art: gestreift und ungestreift. Zumindest ein Teil der ungestreiften Schnitte ist Orthoklas, denn die K_2O-Menge kann fast unmöglich ganz vom Glimmer verbraucht werden. Betreffs des Plagioklases führt uns am sichersten folgende Überlegung an ein Ziel. Das Na_2O beteiligt sich bei obiger Mineralkombination so gut wie nur am Aufbau des Plagioklases; vom CaO ist zwar etwas im Granat zu suchen, allein der größere Teil beibt noch immer für den Plagioklas reserviert. Faßt man nun das Verhältnis von CaO und Na_2O ins Auge, so ergibt sich dafür in Ziffern der Wert 2:3. Dies entspricht aber beiläufig (!) 5·25 CaO : 8·71 Na_2O = Ab_{75} : An_{25} = einem dem basischen Pole zumindest teilweise zugerückten Oligoklas. Wäre im analysierten Pulver abnormal viel Granat vorhanden gewesen, was sich indessen durch andere Merkmale hätte verraten sollen, dann müßte freilich der Plagioklas etwas saurer sein. Mit obiger Ableitung stimmt übrigens auch die symmetrische Auslöschungsschiefe mit Bezug auf die Albitzwillingsgrenze $\pm 5^0$ sehr gut überein.

Hier erübrigt uns nun nur noch ein kurzer Hinweis auf die Ausbildung der Gesteine, die zwischen den Lokalitäten vorkommen, von denen die Gesteine herstammen, deren Analysen sub IV*a* und *b*, beziehungsweise V angeführt erscheinen; hier handelt es sich also kurz gesagt um das Verbindungsgestein, beziehungsweise -Horizont.

Gehen wir vom Granatknotenschiefer nördlich Podhořan gegen Licoměřice, so bleiben zuerst die großen Granate aus, ferner werden die Dimensionen der einzelnen Elemente auch sonst

kleiner, bis man es namentlich im Tale nördlich Licoměřice mit Gebilden zu tun hat, von denen man eigentlich nicht sagen kann, sie wären Gneise oder Glimmerschiefer; allein ebensowenig passt auf sie uneingeschränkt die Bezeichnung Grauwacke, obschon ich Granatknotenschiefer mit sehr kleinen Granaten als Lesesteine auch südlich Licoměřice am Waldrande antraf. Zumindest bezüglich des Gneischarakters könnten wir hier folgende Worte E. Tietzes gebrauchen: „Man würde Handstücke des Gesteines nicht gerade in erster Linie jemandem zeigen, der wissen möchte, wie Gneis aussieht[1]."

	IV*a*.	IV*b*.	V.	VI.
	Prozent			
SiO_2	70·24	70·20	68·64	72·80
TiO_2	Spur	Spur	Spur	wurde nicht bestimmt
Al_2O_3	13·20	14·40	14·80	12·80
Fe_2O_3	2·04	1·53	1·95	2·06
FeO	4·08	3·57	4·15	2·56
CaO	2·10	1·70	1·34	1·55
MgO	2·32	1·44	2·04	1·40
K_2O	2 06	3·16	2·42	2·42
Na_2O	3·44	2·49	3·12	2·34
P_2O_5	0·31	0·44	0·24	wurden nicht bestimmt
S	0·02	0·01	0·00	
Glühverlust . .	1·00	1·60	0·96	1·70
Summa	100·81	100·54	99·66	99·63

Den voranstehenden Zahlenwerten der Analysen sub IV*a*, IV*b* und V nur ein Wort zu dem Zwecke beifügen zu wollen, um die Gleichheit der chemischen Natur der Substanzen sub IV*a* und *b* mit jener sub V ableiten zu wollen, hieße beinahe die Sprache der Zahlen abschwächen wollen!

Fassen wir den Gesamtkomplex der angeführten Tatsachen ins Auge, so ergeben sich folgende Erkenntnisse. Mit der Annäherung an die Granite bei Podhořan wird die beschriebene Schichtserie höher kristallin. Liegt die noch verhüllte Granitoberfläche unter den Schiefern in zumindest beiläufig demselben Niveau, dann ist die Metamorphose in der Streichrichtung der Schiefer auf eine größere Distanz hin erfolgt als quer zu ihr. Entspräche die letztere Annahme nicht den tatsächlichen Verhältnissen, dann folgt dagegen, daß der Granit nördlich vom Quertälchen, nördlich Licoměřice, sehr seicht unter der derzeitigen Oberfläche vorkommen dürfte.

* *
*

An dieser Stelle angelangt seien uns nun noch ein paar Bemerkungen retrospektiver Natur gestattet. In meiner „Geologische Verhältnisse im Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod (Zone 7, Kol. XIII)" be-

[1]) E. Tietze, „Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Landskron und Gewitsch." Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 656 auch Autor, Blatt Deutschbrod, pag. 295.

titelten Arbeit[1]) publizierte[2]) ich eine Analyse eines Cordieritgneises von Wilhelmov bei Humpolec, die seinerzeit Herr F. C. Eichleiter ausgeführt hat. Voranstehend reproduziere ich selbe sub VI wobei ich gleichzeitig auf folgendes aus meiner obzitierten Arbeit verweise.

Seite 336 sage ich, daß alle dortigen „Cordieritgneise aus einer phyllitischen, beziehungsweise tonschieferartigen oder zumindest dieser verwandten, ursprünglichen Substanz hervorgegangen sein dürften". Weiter heißt es: „heute will ich es vorläufig noch als fraglich hinstellen, ob nicht auch meine Funde von Tonschiefern bei Žleber Chvalovice[3]) im Gebiete des Kartenblattes Časlau und Chrudim in demselben Sinne Zeugenschaft ablegen werden. Diese Beobachtung wäre eventuell eine zweite Bestätigung unserer Deduktion." Ich bemerke nun ausdrücklich, daß der gegenständliche Fund etwas im Liegenden und kaum $1/_2$ *km* von jener Stelle entfernt gemacht wurde, wo ich zwei Jahre später die Gesteine fand, deren Analysen vorn sub IV*a* und *b* angeführt erscheinen.

Sonst sagte ich auf pag. 338 der angeführten Publikation, „daß die als Cordierit- und Biotitgneise aufgefaßten Felsarten vermutlich teils aus Phylliten, teils aus Grauwacken, beziehungsweise aus phyllitähnlichen Grauwacken hervorgegangen sein dürften".

Die Schlußfolgerungen, welche ein Vergleich der Analyse VI mit jenen sub IV*a*, IV*b* und V zur Folge hat, können wir nun im Hinblicke auf das Gesagte wohl kurz wie folgt zusammenfassen: Sedimente jener chemischen Natur, wie sie unsere theoretischen Deduktionen in der zitierten Arbeit als Postulat für die Bildung der Cordierit- und Biotitgneise im Territorium des Blattes Deutschbrod ergaben, finden wir westlich Zbyslavec im Gebiete des Kartenblattes Časlau und Chrudim, und zwar mit einem derartigen (südlichen) Streichen[4]), daß sie naturnotwendig ins Gebiet des Blattes Deutschbrod eintreten müssen, ohne daß jedoch die analysierten Gesteine selbst direkt zusammenhängen; diesbezüglich sprechen die Tatsachen fürs Gegenteil.

Ferner sagte ich (l. c. pag. 351): „Die Hoffnung, über diese Frage[5]) jemals etwas Genaueres zu erfahren, ist natürlicherweise zumindest sehr gering, obschon ich sie für den Landstreifen am nördlichen Blattrande[6]) oder zumindest für einzelne Stellen desselben doch noch nicht ganz aufgebe. Der Schlüssel zur Deutung dieses Territoriums könnte nämlich möglicherweise im Gebiete des sogenannten Eisengebirges (Blatt Časlau und Chrudim) gefunden

[1]) Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1907, Bd. 57, pag. 115—374.
[2]) Pag. 334 sub I.
[3]) Autor, „Vorläufige Bemerkungen über die tektonischen Verhältnisse am Südwestrande des Eisengebirges etc." Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 408 ff.
[4]) Die beiden genannten Spezialkartenblätter stoßen mit ihrem nördlichen (Deutschbrod), beziehungsweise südlichen Rande (Časlau und Chrudim) unmittelbar an einander. Das Schichtstreichen im Blatte Deutschbrod ist auch (fast) nordsüdlich.
[5]) Gemeint ist an der angegebenen Stelle die Altersfrage der Schiefer.
[6]) Blatt Deutschbrod.

werden.“ In dieser Hinsicht erblicke ich nun im nachstehenden ein ungemein wichtiges Moment.

Vorn wurde bereits darauf hingewiesen, daß den Grauwacken der für $d_1\beta$ erklärten Bande Kalke, graphitführende Schiefer und quarzitische Gesteine konkordant eingeschaltet sind; ebenso wurde dort die Existenz von Diabasen, Diabastuffen und Amphiboliten konstatiert.

Einen Kalk fand ich im Tale nördlich Licoměřice, südöstlich K. 409; westlich K.426 beobachtete ich die helle, quarzitische Grauwacke, im Hangenden davon den graphitführenden Schiefer [1]), der nach einer Bestimmung meines Freundes F. C. Eichleiter 3·24% Kohlenstoff enthält. Nördlich bei Licoměřice steht im dortigen dunklen Tonschiefer Diabas an; auf der Lehne unterhalb Zbyslavec kommt der Diabastuff und Amphibolit vor; ebendort wurde abermals ein Kalklager angetroffen, ob dies eine Fortsetzung des erstgenannten ist oder ob da ein zweites Lager desselben Horizontes vorliegt, ist fraglich. Genau im Sinne des Streichens fortschreitend finden wir in der Gegend beim Hgh. K. 495 (ostnordöstlich Bestvin) wieder graphitführende Gebilde, die nach F. C. Eichleiter 0·46, 1·18, 1·59, beziehungsweise 2·55% C führen; im Graben unterhalb Javorka (östlich Bestvin) tritt uns dagegen abermals ein Kalklager entgegen. Der Kalk aus dem aufgelassenen Steinbruche westsüdwestlich Javorka ist (noch deutlicher) wie jener aus dem Tale nördlich Licoměřice dünngeschichtet und weiß bis grau gefärbt. Parallel zur Schichtung verlaufen durch ein Pigment dunkelgrau gefärbte Straten. Auf den Schichtfugen sind dendritische Gebilde zu sehen. Zum Teile ist das Gestein leicht in dünne Platten spaltbar, ohne selbst Spuren einer Druckerscheinung zu zeigen, teilweise ist es indessen ganz zerdrückt und bizarr verbogen. Lokal fand ich darin Stellen, die dem freien Auge Crinoidenreste zu verraten schienen, allein im Schliffe waren selbe zumindest bis jetzt nicht sicher nachweisbar. Beim Anhauchen riecht dieser Kalk stark tonig.

Von Javorka bis Hranic (ostnordöstlich Nová ves = Neuesdorf nahe am Südrande des Kartenblattes Časlau und Chrudim) habe ich diesen Horizont nicht mehr nachweisen können, denn einerseits ist die Schieferhülle des roten Granitgneises dort zerstört und anderseits tritt die Kreide derart an den Steilrand heran, daß sie unmittelbar an den Granit angrenzt. Bei Neuesdorf treten wir überdies in eine transversal verlaufende Störungszone ein, die indessen keine besondere Beachtung verdient, da sie ganz unbedeutend ist. Bereits F. E Suess [2]) gibt nun hier Graphite bei Libitz und Hranitz an (cf. unten), die ich bei der Neuaufnahme wieder gefunden habe. Diese Funde repräsentieren die entsprechende südliche Fortsetzung des weiter nordwestlichen Vorkommens. Bei Libitz treten wir ins Gebiet des Kartenblattes Deutschbrod ein und betreffs dieses Territoriums kann ich nun auf meine Angaben (l. c. pag. 262—284,

[1]) Analoge Gebilde kommen auch bei Semteš vor; dem Streichen nach wären selbe die normale Fortsetzung der Vorkommen bei Licoměřice.

[2]) Bau und Bild der böhmischen Masse, pag. 32.



pag. 298—302 und sonst) verweisen. Aus meinen bezüglichen Angaben erhellt zur Genüge, daß der gegenständliche Graphithorizont auch im Territorium des Blattes Deutschbrod die gleichen Charakterzüge aufweist, denn auch hier wird er streckenweise von Kalken, Kalksilikatfelsen, Amphiboliten, Quarziten und überdies noch von Grauwacken begleitet. Meinen dereinstigen Angaben über die geologischen Verhältnisse im Gebiete der Kartenblätter Iglau[1]), beziehungsweise Datschitz[2]) und Mährisch-Budwitz vorgreifend, bemerke ich, daß der gegenständliche Graphithorizont auch in diese hineinreicht. Welche Verhältnisse weiter südlich bis zur Donau anzunehmen sind, erhellt schließlich am besten aus folgenden F. E. Suessschen Angaben im Werke „Bau und Bild etc." (pag. 32), wo es mit Rücksicht auf eine gewisse Graphitzone wörtlich heißt: „. . . die eigentliche graphitische Gneiszone beginnt erst nördlich der Donau zwischen Marbach und Aggsbach und läßt sich von hier, mit mancherlei Ausbiegungen um die eingelagerten Kerne von Granulit- und Gföhlergneis, weit nach Norden über Iglau (cf. oben) und bis über die böhmische Grenze verfolgen." Wie wir es nachweisen konnten, so sagt derselbe Autor hypothetisch weiter: „Die Graphitvorkommnisse von Libitz und Hranitz" (cf. oben!!) „bei Chotěboř am Innenrande des Eisengebirges dürften noch dieser Zone angehören."

Auf Grund der voranstehenden Bemerkungen könnte man möglicherweise den Schluß ableiten wollen, daß der gesamte Komplex der kristallinen Schiefer aus dem Blatte Deutschbrod hiermit als metamorphes Silur aufzufassen wäre. Demgegenüber sei jedoch ausdrücklich folgendes hervorgehoben.

„Bedenken[3]) wir, daß unsere Gneise"[4]) ein „mehr oder weniger gleich östlich einfallendes Schichtpaket darstellen, so müssen wir" „zugeben, daß in einer derartigen Schichtserie doch die verschiedenalterigsten" „Bildungen vorkommen können". Aus der Gleichheit der chemischen Natur allein folgt selbstverständlich noch nicht die Altersgleichheit zweier Gebilde. „Ein nicht genug zu verurteilendes Unternehmen wäre es deshalb, auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse über das in Rede stehende Deutschbroder Gebiet betreffs der Altersfrage der kristallinen Schiefer" **ganz allgemein** „im positiven Sinne Stellung zu nehmen"[5]). Daran ändert auch die Rolle des oben angeführten Graphit-Kalk-Horizontes nichts, denn damit ist erst ein ganz unbekannt wie breiter Horizont der kristallinen Schiefer betreffs des Alters unserem Erkennen näher gerückt. Sicher ist nur, daß aus diesen Gründen die althergebrachte, geologisch-dogmatische Behauptung, als ob die kristallinen Schiefer im Bereiche der Spezialkartenblätter Časlau-Chrudim, Deutschbrod und Iglau (sowie auch Dačic-Mährisch-Budwitz und Kuttenberg-Kohljanovic) archäische Gebilde wären, entschieden zurückgewiesen

[1]) Grenzt südlich an das Blatt Deutschbrod an.
[2]) Grenzt südlich an das Blatt Iglau an.
[3]) Deutschbroder Arbeit, pag. 343.
[4]) Im Blatte Deutschbrod.
[5]) Deutschbroder Arbeit, pag. 351.

werden muß, und daß die gegenständliche Graphitzone silurischen Alters ist, falls die stratigraphische Deutung der Sedimente im Eisengebirge den Tatsachen entspricht, woran zu zweifeln ich keinen Grund habe. Die Breite der gegenständlichen Zone ist Auffassungssache.

Literaturnotizen.

P. Vinassa de Regny. Rilevamento geologico della Tavoletta „Paluzza". Boll. d. R. Comitato geologico d'Italia. (Vol. XLI anno 1910.) Mit einer paläontologischen Tafel.

Die seit dem Erscheinen unseres geologischen Spezialkartenblattes SW-Gruppe Nr. 71, Oberdrauburg und Mauthen auf der italienischen Südabdachung der karnischen Hauptkette im Gebiete des Tagliamento von seiten der Herren P. Vinassa de Regny und M. Gortani durchgeführten ergebnisreichen, in zahlreichen geologischen und paläontologischen Arbeiten besprochenen Detailforschungen sollen nun auch durch die geologische Kartierung der entsprechenden Tavolette 1:50000 zu einem Abschlusse gebracht werden. Vorliegende Mitteilung bespricht die Hauptzüge und Begründung der künftigen Ausscheidungen innerhalb eines beiläufig die untere Hälfte des Südostviertels unseres Blattes umfassenden Terrainabschnittes in der Umgebung von Paluzza, Timan und Paularo.

Als älteste Schichtgruppen werden außer den Tonschiefer, Grauwacken und Kalke umfassenden Silurbildungen im allgemeinen, zunächst als Mittelsilur dem bekannten, von G. Stache entdeckten Vorkommen des kärntnerischen Uggwagrabens entsprechende, dunkle, ockerige Tonschiefer und grüngraue, kalkige Schiefer mit einer ausgesprochenen Caradocfauna, dann endlich das typische Obersilur ausgeschieden. Letzteres wird wieder von Kalken und Schiefern zusammengesetzt, wobei die bunten Orthocerenkalke oder Netzkalke zum Teil als sich auskeilende Linsen innerhalb der seitlich durchreichenden Tonschieferentwicklung dargestellt werden. Verschiedene neue Vorkommen von Obersilurkalkzügen wurden im Bereiche des antiklinal gebauten Pizzo di Timau nachgewiesen.

Die ursprünglich von F. Frech als obersilurisch erkannten, später aber von De Angelis ins Devon gestellten Kieselkorallenkalke am M. Lodin, über welche Professor Vinassa schon früher eine besondere paläontologische Arbeit (Palaeontographica Italica XIV. Pisa 1908) veröffentlicht hatte, werden nun definitiv als obersilurisch angesehen.

Während Unter- und Mitteldevon bisher nur in der Ausbildung von über dem Obersilur normal auflagernden Korallenkalken beobachtet wurden, weist der Verfasser für die Gegend zwischen dem Pizzo und dem M. Avostano (Promosspitze östlich von Plöcken) eine Wechsellagerung der Oberdevonkalke mit Schieferlagen nach, ein Verhältnis, das vom Referenten seinerzeit auf tektonische Komplikationen zurückgeführt wurde. Unsere geologische Spezialkarte zeigt dort zwei schmale Devonkalkzüge über Silurschiefern, deren richtige Deutung durch ein von T. Taramelli entdecktes Graptolithenvorkommen (Vinassa de Regny in Boll. Soc. geol. italiana Vol. XXV, pag. 223) bekräftigt erscheint.

Nicht bloß durch die Auffindung der *Cuboides*-Stufe des älteren Oberdevons und durch den Nachweis, daß gewisse südlich des Plöckenpasses erscheinende, rosenrot gefärbte Netzkalke in die Clymenien-Stufe zu stellen sind, sondern auch durch genauere Verfolgung des ganzen Oberdevons wurde eine wesentlich größere Verbreitung des letzteren auf dem Südabhang der Hauptkette sichergestellt.

Von prinzipieller Bedeutung erscheint ein zwar räumlich beschränktes, aber paläontologisch genau fixiertes Vorkommen von mitteldevonischem Korallenkalk, das vom Autor nächst der Valpudiaalpe nördlich von Paluzza entdeckt wurde und somit in jener viele Kilometer breiten Zone von Silurschiefern und Grauwacken gelegen ist, die ursprünglich von F. Frech in ihrer Gänze dem Kulm zugewiesen worden war. Wie der Autor hervorhebt, handelt es sich hier um eine Auflagerung des devonischen Korallenkalkes über dem schwärzlichen Schiefer, so daß der

letztere mindestens älter ist als das Mitteldevon. Wenn hier mehrfach, wie im Obersilur und im Oberdevon, das Einsetzen von Schieferbildungen angenommen wird, scheint eine schon von G. Stache hervorgehobene Möglichkeit neue Stützen zu gewinnen. Stache schreibt nämlich (Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. Jahrg. 1884, pag. 224): „Es kann nicht in Abrede gestellt werden, daß die mächtige, ins Devon reichende Korallenkalkfazies eine äquivalente Schiefer- und Sandsteinfazies haben müsse und daß dieselbe streckenweise in einem Wechsel von Kalk- und Schieferschichten vermittelt sein könne."

Das Vorkommen von auflagernden Devonkalkrelikten über den fraglichen dunklen Tonschiefern erscheint nun kaum geeignet, die Auffassung zu stützen, daß jene Schiefermassen als Ganzes eine abweichende Fazies der Korallenkalkriffe der karnischen Hauptkette darstellen. Für diesen letzteren Fall beweisend wäre erst die regelmäßige Zwischenschaltung fossilführender Devonkalklinsen innerhalb der einförmigen Tonschiefer und Grauwackenfazies, welche sich hier im Süden der in einzelne paläontologisch wohl charakterisierte Stufen des unteren, mittleren und oberen Devons gegliederten Kalkfazies ausbreitet.

Betrachtet man die in jenem südlichen Tonschieferzuge des Monte Dimon und Monte Crostis, dann aber weiter westlich im Kamme der Steinwand mit den älteren Silurschiefern eng verfalteten grünen und violetten oder kupferroten Diabastuffe, Diabase und Mandelsteine, welche auf unseren Karten als „unbestimmten paläozoischen Alters" ausgeschieden worden sind, als zum älteren Paläozoikum gehörig, in das sie in den anschließenden Nachbargebieten auch von F. Teller und F. Kossmat gestellt werden, so ergäbe sich allerdings eine gewisse petrographische Analogie mit den Schalsteinvorkommen einzelner Stufen des Rheinischen und des Grazer Devons. P. Vinassa und M. Gortani stellen jene bunte, tuffige Reihe aber in das ältere Perm, unmittelbar an die Basis des Grödener Sandsteins, von dem sie an vielen Stellen transgressiv überlagert werden.

Die auffallende und überall leicht erkennbare Oberkarbontransgression haben die Autoren in einer weit größeren Verbreitung nachzuweisen vermocht, als auf unserem Kartenblatte zum Ausdrucke kommt. Wie aus dem von P. Vinassa bereits 1906 veröffentlichten Übersichtskärtchen (Boll. Soc. geol. ital. XXV. pag. 227) hervorgeht, nimmt die Oberkarbontransgression nicht nur auf dem Dimonzuge einen breiten Raum ein, sondern reicht, wenn auch mit Unterbrechungen, bis zur Forca Moreret in der Nähe der Capanna Marinelli, woselbst Referent seinerzeit schwarze Kieselschiefer mit *Monograptus sp.* aufgefunden hatte. M. Gortani (Boll. Soc. geol. ital. Vol. XXV, pag. 259) führt aus derselben Umgebung oberkarbonische Pflanzenreste, wie *Neurodontopteris auriculata Brgt. sp.* und *Calamites Cistii Brgt.* an.

Da aus der gleichen Zone von F. Frech Archäocalamitenreste, von P. G. Krause (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 64) im Anstehenden beobachtet *Asterocalamites scrobiculatus* (*Schloth.*) *Zeiller* und *Stigmaria ficoides* (*Sternb.*) *Brgt.* namhaft gemacht werden, so lägen in der Sandstein- und Tonschieferregion im Süden des devonischen Kellerwandzuges außer Silur und Oberkarbon auch noch Kulm vor. Allem Anschein nach sind es jedoch dieselben Calamitenreste, welche hier eine verschiedene Deutung erfahren haben. Wie ich bereits in einem früheren Referat (Verhandl. 1906, pag. 240) hervorgehoben habe, reicht anderseits weder die Deutung als Kulm, noch die Annahme, daß hier transgredierendes Oberkarbon gleichzeitig über Kulmschiefer Devonkalk und Silurschiefer hinweggreift hin, um das Erscheinen frappant ähnlicher Pflanzenreste im Silursockel des Seekopfes am Wolayersee befriedigend zu erklären. Daraus mag entnommen werden, daß von den Detailforschungen auf dem Südabhang der karnischen Hauptkette noch weitere Beiträge zur endgültigen Lösung dieser Frage erwartet werden dürfen. Auch fällt es auf, daß die von P. Vinassa de Regny nachgewiesene westliche Fortsetzung des Oberkarbons insofern abweichend ausgebildet zu sein scheint, als hier augenscheinlich die für das Oberkarbon der Kronalpe und Pizzulalpe so charakteristischen weißen Quarzkonglomerat- und schwarzen Fusulinenkalkbänke fehlen. Zur Erklärung dieser Tatsache könnte freilich angenommen werden, daß hier nur die tieferen, etwa im Profil der Kronalpe schon oberhalb der Ofenhütte nahe unter dem Garnitzen Sattel 1674 *m* der Spezialkarte fossilführenden Straten des Oberkarbons erhalten blieben.

Ein wichtiger Abschnitt betrifft die bereits erwähnte, nördlich von Paularo im Dimonzuge und in den Gebirgen von Valcalda eingefaltete, auf unserer Karte

als „grüne oder violette Tonschiefer und Diabastuffe unbestimmt paläozoischen Alters“ ausgeschiedene, von Grödener Sandstein bedeckte Schichtgruppe. Wie schon seinerzeit von Taramelli, werden diese Schichten auch in der vorliegenden Arbeit als aus dem jüngsten Karbon in das ältere Perm reichende Ablagerungen, also beiläufig als ein Äquivalent des Permkarbons, angesprochen. Diese Auffassung stützt sich zunächst nur auf lokale Lagerungsverhältnisse. Referent hat diese Bildungen mit G. Stache und F. Teller bisher stets für altpaläozoisch gehalten, wofür unter anderem auch das Erscheinen von Geröllen solcher bunter Gesteine in den Konglomeraten des Oberkarbons der Alpe Pizzul, NO von Paularo, als maßgebend angesehen (Erläuterungen d. geol. Spezialkarte SW-Gruppe Nr. 71, Oberdrauburg und Mauthen, Wien 1901, pag. 22) wurde.

Seitdem durch M. Gortani bei Forni Alvoltri, also in einer Gegend, wo dieselben Grüngesteine und Diabase ebenfalls entwickelt sind, im Liegenden des Grödener Konglomerats typische Trogkofelkalke nachgewiesen wurden, hält es umso schwerer, an eine Vertretung des Permkarbons durch die fragliche tuffreiche Serie zu glauben.

Die Bemerkungen über die mittleren und jüngeren Permschichten beziehen sich fast ausschließlich auf einige neue Vorkommen von Grödener Sandstein in der Umgebung von Paluzza. Bezüglich des Werfener Schiefers auf den Gehängen des M. Salinchiet wird das Vorherrschen kalkiger Bänke und das Zurücktreten der bunten, glimmerreichen Schiefer in Form mehr untergeordneter Zwischenlagen, also einer Entwicklung hervorgehoben, welche auch nördlich von Pontafel im Vogelsbachgraben und auf der Reppwand am Gartnerkofel herrschend ist.

Nach Vinassa de Regny kann die Tektonik dieses Terrains als eine verhältnismäßig einfache, in erster Linie auf Faltenbildung mit einzelnen, aus letzterer hervorgegangenen Störungen beruhende angesehen werden. (G. Geyer.)

P. Vinassa de Regny. Fossili ordoviciani nel nucleo centrale carnico. Atti d. Accad. gioenia di science naturali. Catania 1910; mit drei Tafeln in 4⁰.

Gelegentlich der Detailuntersuchungen auf der italienischen Südabdachung der Karnischen Alpen gelang es dem Verfasser an mehreren Stellen unter dem graptolithenführenden Kieselschieferniveau, also an der Basis des Obersilurs, in schwärzlichen, ockerigen, mit grüngrauen Kalkschiefern in Verbindung stehenden Tonschiefern eine Caradocfauna aufzufinden, welche offenbar als ein Äquivalent der von G. Stache zuerst entdeckten Untersilurfauna des Uggwagrabens im kärntnerischen Kanaltale angesehen werden darf. Nachdem die betreffenden Lokalitäten im Bereich unseres im Druck erschienenen geologischen Spezialkartenblattes SW. Nr. 71, Oberdrauburg und Mauthen (Zone 19, Kol. VIII) gelegen sind, mögen dieselben hier näher angeführt werden. Es sind dies die Umgebung der Meledisalpe im oberen Chiarsotal nördlich von Paularo, eine Stelle am Wege von der Forca Pizzul zur Lanzenalpe, also am Ostabhang des M. Pizzul, endlich der Abhang südwestlich unter dem Chiadin di Lanza, der sich auf der nördlichen Abdachung des M. Germula gegen den Lanzensattel erhebt. Wenngleich die Schichtfolgen jener drei Fundorte nicht in allen Details übereinstimmen, indem zum Beispiel am Ostabhang des M. Pizzul und unterhalb des Chiadin die schwarzen Kieselschiefer mit *Rastrites* fehlen, so steht doch die Position nahe unterhalb des obersilurischen bunten Orthocerenkalkes für alle drei Vorkommen fest.

Die Fauna besteht aus einer Anzahl von Anthozoen, Crinoiden und Brachiopoden. Unter den ersteren ist hauptsächlich die Gattung *Monticulipora* mit den Untergattungen *Monotrypa*, *Monotrypella*, *Heterotrypa*, *Callopora* und *Prasopora* in sechs durchweg neuen Arten vertreten. Außerdem erscheinen *Striatopora*, *Trematopora*, *Berenicea* und *Fenestella* (*Reteporina*) ebenfalls in neu beschriebenen Formen. Von Crinoiden werden die zuerst von F. A. Bather aufgestellten Formen der Gattung *Corylocrinus* neu dargestellt und abgebildet. Unter den Brachiopoden dominiert bei weitem das Genus *Orthis Dalman* mit 17 bereits bekannten Arten, ferner die Gattungen *Strophomena Blainv.* und *Leptaena Dalman* mit fünf alten Formen. Andere Brachiopoden wie Vertreter der Gattungen *Rhynchonella*, *Spirifer*, *Porambonites* und *Triplesia* treten gegenüber jenem herrschenden Formenkreise ebenso stark zurück, wie die spärlich erscheinenden Zweischaler und

Schnecken, wodurch die Übereinstimmung mit der oben erwähnten Caradocfauna des Uggwagrabens um so stärker hervortritt.

Drei Quarttafeln mit klar zum Ausdruck kommenden Schliffbildern der Korallenvorkommen und deutlichen Wiedergaben der fein gerippten Brachiopodenschalen dienen zur Illustration der paläontologischen Beschreibungen. (G. Geyer.)

Dr. H. E. Boeke. „Übersicht der Mineralogie, Petrographie und Geologie der Kalisalz-Lagerstätten." 50 S.

Die vorliegende Arbeit ist eine kurze Darstellung der auf den im Titel angeführten Gebieten bisher gewonnenen Resultate. Die 1. Abteilung führt die Salzmineralien in tabellarischer Anordnung auf mit den Daten ihrer chemischen Zusammensetzung, Kristallklasse und Form, optischen Konstanten, Härte, speziell Gewicht und Spaltbarkeit, nebst Literaturangaben. Die 2. Abteilung bespricht in Kürze die Salzgesteine, die Trennung ihrer Gemengteile, ihre mikroskopische und chemische Untersuchung, die graphische Darstellung der Analysenresultate, die Nomenklatur der Salzgesteine, die geologisch-geographische Einteilung ihres Vorkommens und den Salzton. Der 3. Teil erörtert die Van't Hoffschen Untersuchungen über die Entstehung der Salzgesteine, und die 4. Abteilung ist der Geologie der Kalisalze gewidmet (geologische Entstehung und Verbreitung, Salzlagerstättengeologie und Tektonik). Durch die übersichtliche Darstellung ist das Buch sehr empfehlenswert. (Hackl.)

P. Groth. Chemische Kristallographie. III. Teil. Aliphatische und Hydroaromatische Kohlenstoffverbindungen. Mit 648 Textfiguren. Leipzig, W. Engelmann 1910.

Nachdem 1906 der I., 1908 der II. Teil dieses groß angelegten Werkes erschienen sind, liegt nun bereits der III. Band vor, welcher zusammen mit einem nachfolgenden IV. Bande die organischen Verbindungen behandelt. Der vorliegende Band behandelt die Substitutionsprodukte des Methans, Äthans, Azetylens und Ätylens; Propans und Propylens, der Butane und Butylene, Pentane und Pentene, Hexane, Heptane usw. der Paraffine und Olefine mit acht und mehr Atomen *C*, ferner die Harnstoff- und Harnsäuregruppe und schließlich die Hydrobenzolderivate und Terpene. Ein alphabetisches und ein Formelregister erleichtern die Benützung des Werkes. Für jede der Verbindungen werden die chemische Formel, Kristallklasse, kristallographischen Elemente, die Formen, welche durch zahlreiche Illustrationen veranschaulicht werden, die beobachteten und die berechneten Kantenwinkel, optische und physikalische Konstanten angegeben. Mit dem Abschluß dieser Bände erhalten Chemiker und Kristallographen ein Werk, das auf lange hinaus eine feste Basis dieses ganzen Forschungszweiges bilden wird. (W. H.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

Marz 112



N° 16. 1910.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 20. Dezember 1910.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

B. Sander. Zur Systematik zentralalpiner Decken.

Dem 1909 von E. Suess[1]) und V. Uhlig[2]) vielfach im Anschluß an Termier entworfenen System der Decken in den Zentralalpen sind jüngere Arbeiten zum Teil gefolgt[3]), zum Teil sind sie davon abgewichen[4]). Dem Eingehen auf diese Arbeiten und auf Beobachtungen des Verfassers werden hier einige Bemerkungen vorangestellt.

Es gibt Gebiete, deren Bau aus übereinander geschobenen Lagen klar wird zugleich mit der Erkenntnis der Reihenfolge, welche die aufbauenden Schichten vor der zu analysierenden Komplikation einnahmen. Diese Reihenfolge ist schon bei Einschaltung von Intrusivlagern vor der zu analysierenden Faltung natürlich nicht mehr gleichbedeutend mit Altersfolge und wäre es noch weniger zum Beispiel in dem möglichen Falle, daß zunächst sekundäre Faltungen einer Deckenserie zur Analyse gelangen. Gebiete, in welchen Überschiebungen nur auf Grund der prätektonischen Schichtfolge (meist Altersfolge) schon vor dem „Siegeszug der Deckentheorie" erkannt wurden, sind in den



[1]) Antlitz der Erde. III./2., pag. 167 ff.

[2]) Der Deckenbau in den Ostalpen. Mittlg. d. Geol. Ges. Wien 1909, II., Heft 4, pag. 462.

[3]) H. Mohr, Zur Tektonik und Stratigraphie der Grauwackenzone zwischen Schneeberg und Wechsel. (N.-Ö.) ebendort 1910, III., Heft 1 u. 2, pag. 104.

[4]) G. Steinmann, Über die Stellung und das Alter des Hochstegenkalkes, ebendort 1910, III., pag. 285.

Mit den beiden letztgenannten Arbeiten konnte in einem im Juni 1910 der k. Akademie der Wissenschaften in Wien vorgelegten demnächst erscheinenden Bericht d. Verf. über die von ihr unterstützten Aufnahmen am Tauernwestende nicht mehr gerechnet werden, weshalb hier darauf eingegangen wird.

Ostalpen manchmal mit einer bei diesem Anlaß natürlichen Okkupation älterer Ergebnisse als pais de nappes bezeichnet worden. Es ist vielleicht förderlich, solches Deckenland, dessen tektonische Deutung hauptsächlich durch eine Kritik der zugrunde gelegten Altersfolge beeinflußbar wäre, von einem Deckenland zu unterscheiden, welches auf Grund mehr oder weniger festgestellter Heteropie vor der Störung gleichhorizontierter Fazies als ein System zweier oder mehrerer Decken (oder Serien) bezeichnet wurde. Solche Decken gleichsam „höherer Ordnung“ nennt man, wenn man in E. Suess' und V. Uhligs Sinn vom Deckenbau der Ostalpen spricht, und man kann also festhalten, wie sehr die Entwicklung einer derartigen Theorie von der Kritik abhängt, welche die Heteropie der Fazies erfährt. Neben den Faziesgegensätzen steht freilich mitbeweisend das tektonische Detail an den Grenzen der Faziesgebiete; man kann aber der Ansicht sein, daß dieses allein derzeit vielfach keine ausreichende Stütze der Theorie wäre und seinen Nachdruck erst damit erhält, daß es eben tektonisches Detail von der Grenze zweier Faziesgebiete ist. Auf Faziesgegensätze bauen sich die großen Theorien vom Deckenbau der Ostalpen und deshalb gerät die Stratigraphie in eine neue vorwiegend kritisierende Ära, sie wird in diesem Sinne wirklich „von neuen geologischen Gesichtspunkten belebt“ (Uhlig). Ein Analogon dieser kritisierenden Ära ergibt sich nun für den im kristallinen Areal aufnehmenden Geologen. Inwiefern kann man innerhalb der kristallinen Schiefer an der Hand ihrer Merkmale derzeit prätektonische Reihenfolgen aufstellen und gibt es hier zur Feststellung von Faziesheteropie brauchbare Merkmale? Wonach hat sich ein geologisch möglichst bedeutsamer, das heißt für möglichst viele geologische Fragen brauchbare Daten enthaltender Vergleich kristalliner und fossilfreier Areale zu richten?

Sämtliche Merkmale der Glieder derartiger Areale zerfallen in zwei Gruppen, deren erste kleine, mit möglichst eng zu ziehenden Grenzen alle Merkmale umfassen soll, welche schon vor der Metamorphose bestanden: manche Reliktstrukturen, Elementarbestand (nur sofern man mit Rosenbusch, Becke, Grubenmann u. a. keine Stoffzufuhr im Ausmaße Weinschenks und mancher Franzosen annimmt) besonders bezeichnend und schnell erkennbar, kohlensaurer Kalk in gewisser Menge und manche Kohlenstoffe.

Alle anderen Merkmale sind nach Grad und Art derzeit deutbar als Ergebnisse von Bedingungen, welche 1. durch Verlegung des Substrats in größere Erdrindentiefe, 2. durch aufsteigende Magmen, 3. durch verschiedenartige Umwandlung der bei Bewegung und Deformation des Materials auftretenden Spannungen und endlich durch manche Kombination der genannten drei Verhältnisse entstehen können, wenn man, wie das hier geschehen muß, alle Theorien in Betracht zieht. Wann und inwieweit kann eine prätektonische Entstehungsweise solcher Eigenschaften angenommen werden? Es gibt solche Fälle. Man wird zum Beispiel diese Frage um so mehr bejahen und zugleich die Hypothese 3 um so mehr jeweils vorsichtig einschränken können, je höher der Unterschied in bezug auf den Grad der Metamorphose zwischen den Gliedern einer einheitlich beanspruchten Serie wird,

und je ähnlicher das ursprüngliche Substrat der beiden verglichenen Glieder der Serie vermutlich war: niemand würde an der Ausbildung eines Granattonglimmerschiefers mit Reliktstrukturen vor dieser Faltung zweifeln, wenn er ihn mit Ton verfaltet findet. Soweit die sekundären Gesteinsmerkmale durch die Beanspruchung bei der Gebirgsbildung entstanden sind, kann man sie im Gegensatz zu den prätektonischen am einfachsten tektonische nennen. Sind diese Merkmale rupturelle Gefügeveränderungen, so spricht man von Myloniten. Von einer Klasse schieferiger Gesteine, welche tektonische Gemische und deren chemische Eigenschaften also ebenfalls sekundär sind, läßt sich nach der Meinung des Verf. erwarten, daß sich ihr manche Phyllite angliedern werden. Ein Weg, um der Frage, ob es nichtrupturelle im obigen Sinn tektonische Gesteinsgefüge gibt, exakt näher zu kommen, wurde in dieser Zeitschrift früher angedeutet (Rücksicht auf die Spannungstrajektorien in einfachen Deformationstypen).

In der oben begonnenen Überlegung entsteht weiter die Frage, ob die metamorphosierenden Vorgänge 1 und 2 für die Analyse der jüngsten Tektonik brauchbare prätektonisch ausgebildete und eine der Analyse zugrundelegbare prätektonische Schichtfolge bezeichnende Merkmale ausprägen, die Antwort lautet nicht unbedingt verneinend, wenn man beachtet, daß die Frage des Tektonikers zunächst nicht nach dem Alter der gefalteten Schichten, sondern nach ihrer Anordnung vor der zu analysierenden Störung frägt, zum Beispiel wären die durch einen metamorphosierenden Lakkoliten an einem präexistierenden Deckensystem erzeugten Charaktere für die Analyse etwaiger Störungen nach der metamorphosierenden Intrusionsphase brauchbar. Die Brauchbarkeit der nach 1 und 2 entstandenen sekundären Gesteinsmerkmale hängt in erster Linie davon ab, ob ihre Ausprägung jeweils als eine dieser Tektonik vorhergehende anzunehmen ist. Mehrere Gründe und Stimmen sprechen für die Bejahung dieser Frage für die Zentralalpen, was die meisten Mineralneubildungen und die nichtrupturellen Gefügecharaktere betrifft, vielleicht am anschaulichsten die Interferenzen der letztgenannten mit Kataklasen, wobei nach Ansicht des Verf. zu beachten ist, daß manche Kataklasstrukturen erst als solche erkannt werden dürften. Aber auch für die Zentralalpen ist diese Frage nicht soweit entschieden und durch die Unstetigkeit des Metamorphismus nach 1 und 2 prinzipiell so kompliziert, daß diese Charaktere (zum Beispiel die Tiefenstufencharaktere) kaum in vielen Fällen eine sozusagen stratigraphische Verwendung und einen Rückschluß zum Beispiel auf verkehrte Lagerung einer Serie gestatten. Es bleiben also, wenn es sich um den Vergleich kristalliner fossilfreier Areale handelt, welcher den zurzeit schwebenden Fragen nach Art und Entstehungszeit der sekundären Merkmale nicht vorgreifen, sondern vielmehr eine Basis für deren Beantwortung werden will, und wenn es sich um den Vergleich fossilloser metamorpher Gebiete handelt, welcher die Grundlage zur Feststellung eines Deckenbaues höherer Ordnung (im obigen Sinn) werden soll, nur unangefochten primäre Merkmale zunächst als Vergleichspunkte zu betonen und man kann sich zurzeit nur auf diesem Wege einwandfrei Fragen nähern, wie zum Beispiel dieser: Wie weit greift der auf deckentheoretischen Karten zum Ausdruck gebrachte

Gegensatz zwischen ostalpin und lepontinisch in das fossilfreie Halb- und Ganzkristallin und wie weit ist derselbe sicher prätektonisch [1]).

Die oben gestellten Forderungen scheinen fürs erste den gesuchten Vergleich fast unüberwindlich schwierig zu machen. Es erscheint jedoch die entscheidende Erleichterung durch das Auftreten oft wiederkehrender Kombinationen zusammenhaltender Gruppen aus verschieden metamorphen aber in ihren primären Eigenschaften paarweise (in beiden verglichenen Gruppen) übereinstimmenden Gliedern. Deren Prüfung durch Gesteinsanalysen ist die bei uns besonders durch die Becke-Grubenmannsche Lehre von den kristallinen Schiefern angeregte Aufgabe. Mit jedem übereinstimmenden Gliede solcher Gruppen wächst die Wahrscheinlichkeit, daß man prätektonische Äquivalente in den Gruppen vor sich habe und wird, wenn auch nie zur Gewißheit, so doch größer als die der Annahme von Nichtäquivalenz und ist dieser also vorläufig vorzuziehen. Nicht selten tritt dazu eine Übereinstimmung in den oft besonders auffälligen sekundären oder genetisch zweifelhaften Merkmalen, welche direkt auf die Übereinstimmung im Elementarbestand hinweisen, da sie nichts anderes sind als die Ergebnisse einer Reaktion des Rohmaterials beider Gruppen auf gleiche physikalische Bedingungen. Denn eine Mineralmetamorphose ohne Stoffzufuhr bildet in gewissen Umrissen den Elementarbestand ab. Selbst daß der gleiche Vorgang (unter 1, 2, 3 s. o.) für beide Gruppen diese Bedingungen geschaffen habe, wird in vielen Fällen wahrscheinlicher als das Gegenteil. Solche Gruppen festzustellen, das bildet die erste Aufgabe einer geologischen Reambulierung der kristallinen Areale, sofern sie mit der neueren Tektonik, für welche es sozusagen nichts Unmögliches gibt, rechnen und eine Grundlage der Tektonik und der Metamorphismenlehre werden will.

Wie dies für den Westen der Tauern vom Verf. in dem erwähnten Bericht versucht wurde, so könnte man im Osten durch eine genaue Beachtung zusammenhaltender Gruppen eine Basis für die Prüfung der Frage gewinnen, ob diese Gruppen bisher nur wegen ihres verschiedenen Metamorphismus als verschiedene Formationen bezeichnet wurden oder ob sie in irgendeinem, alsdann schärfer definierbaren Sinne (zum Beispiel dem Weinschenks oder Beckes) äquivalente Fazies seien. Schon G. Geyers Bemerkungen über die Murauer Alpen (siehe die weiter unten zitierte Lit.), wo porphyrische Gneise die Glimmerschiefer unterlagernd von Marmor in gleichbleibender Entfernung umsäumt werden (3, pag. 111), die bituminösen Marmore von Hornblendeschiefern eng begleitet (3, pag. 114), dieses geradezu bezeichnende,

[1]) Zu solchen Fragestellungen wird bemerkt, daß es freilich prinzipiell jedem Deckentheoretiker überlassen bleiben muß, in welchen Formationen des zu teilenden Gebietes er die für die Teilung maßgebenden Faziesgegensätze (eventuell auch im Fehlen einer Formation bestehend) sucht und hervorhebt: wie dies zum Beispiel Steinmann andeutet, wenn er (l. c.) im Gegensatz zu E. Suess die Unterschiede in der Triasentwicklung bei der Teilung von lepontinisch und ostalpin besonders hervorheben möchte. Aber eben weil so große von Deckentheoretikern einander gegenüber gestellte Gebiete fossilfrei und metamorph sind, muß man einen Standpunkt suchen, um deren Gegensatz jedenfalls auch im Auge zu behalten und womöglich zu bewerten, da nur dies für den Deckentheoretiker das wahre Bild der Sachlage hinlänglich deutlich erhält.

im Kristallin so häufige Duo Marmor-Amphibolit, welches die übrigen Mitglieder der Gruppe besonders beachten und vergleichen heißt, all dies macht auf die Möglichkeit obiger Fragestellung für die genannten Gebiete aufmerksam.

Auf der hier angedeuteten Basis wird nun ein Beitrag versucht zum Stand der Frage, wie sich ostalpin und lepontinisch, beziehungsweise zentralalpin der Deckentheoretiker in den zentralen Ostalpen derzeit unterscheidet.

Wenn man Mohrs Semmeringarbeit studiert, deren vielfach dankenswert dargestelltes Detail dies erlaubt, so wird man als nächste Ergänzung der Arbeit eine ausführlichere Antwort auf die Frage suchen, wie sich die prätriadischen Glieder des ostalpinen Systems von denen des zentralalpinen unterscheiden, schon weil prätriadische Faziesgegensätze bei manchen Versuchen, die Ostalpen in Deckensysteme zu teilen, keine unwichtige Rolle spielen; namentlich aber bei der Teilung der Grauwackenzone, an welcher mitzuarbeiten in Mohrs Programm gehört. Ferner läge dies im Interesse einer schnelleren Abschätzung, wie weit der natürlich teilweise berechtigte Einfluß der Deckentheorie die Aufstellung der erwähnten Zweiteilung am Semmering bewirkte und inwiefern sich eine solche Gruppierung unabhängig vom tektonischen Detail und dem tektonischen Vorurteil dem Beobachter aufdrängt. Wäre dies zum Beispiel in geringem Maße der Fall und das tektonische Detail verschieden deutbar, so wäre natürlich noch nicht die Brauchbarkeit der Deckentektonik, welche Mohr am Semmering der „Bruchtektonik" der Alten entgegenstellt, widerlegt, wohl aber eine für tektonische Theorien besonders rätliche Umschreibung ihres Wertes für bestimmte Gebiete gewonnen. Beistehend wird namentlich auch im Hinblicke auf die dann zu berührende Frage der Tuxer Grauwacken die angedeutete Ergänzung auf Grund der von Mohr gegebenen Daten versucht, indem Mohrs Ostalpin und Zentralalpin derart verglichen wird, daß Glieder nebeneinander zu stehen kommen, über deren Verschiedenheit man zum Teil vielleicht weitere Angaben Mohrs erwarten, übrigens aber die Ähnlichkeit mancher nebeneinander gestellter Glieder beliebig bewerten und für Fragen des Metamorphismus im Auge behalten kann. Die Glieder der „zentralalpinen" Wechseldecke sind gesperrt, die verglichenen Glieder aus der Hüllschieferserie des Eselberggranits in Parenthese gesetzt.

Ostalpin bei Mohr.	Zentralalpin bei Mohr.
Verrucano.	Quarzite.
Von den Werfener Schiefern nicht trennbar (pag. 116).	Von der Trias nicht trennbar Perm? Trias?
Rötlich violette (pag. 116) bunte Quarzkonglomerate mit (seltenen) Brocken kristalliner Schiefer.	Fazielle Übergänge der Quarzite in Konglomerate, welche rötlichviolette Quarze und Granit als Gerölle enthalten.
Durch Anreicherung mit Muskowit alle Übergänge zu Serizitphyllit.	Serizitschieferfazies der Quarzitgruppe (pag. 152, 153).
Einschaltung von Porphyrdecken (pag. 137).	Porphyroidlager eingeschaltet (pag. 155).

Innig damit zusammen gehört die	Eine weite Verbreitung zeigen unter den Quarziten die
Silbersberggrauwackenzone.	Arkosen mit weißgebleichten Feldspaten, charakteristisch für die Wechselschiefer ist der häufig erkennbare klastische Ursprung (179).
Aus dem Verrucano geht allmählich grauer Quarzphyllit mit (pag. 118, 128)	(Weniger metamorphe Hüllschiefer können als Quarzphyllit bezeichnet werden 169.)
(kontemporär entstandenem Grünschiefer hervor).	(Basische Lager, darunter Amphibolit-Chloritschiefer der Hüllschiefer pag. 170.)
	Albitchloritschiefer der Wechselserie (pag. 179).
Haselnußgroße Quarzgerölle in Serizitfilz.	Die Arkosen enthalten (als Seltenheit) größere Gerölle (pag. 153).
	(Quarzkonglomerat des Glimmerschiefers der Hüllschiefer pag. 172.)
Eisengraue und schwärzliche Quarzphyllite (kohlige Substanz).	Den Hauptanteil an der Zusammensetzung der Wechselschiefer haben dunkle Tonschiefer bis typische Phyllite (pag. 180), daneben Graphitschiefer (pag. 179) und Graphitphyllite (pag. 180).
Die Phyllite wechseln mit Grauwacken (pag. 122).	Verhältnis der typ. Phyllite des Wechsels zu den Typen, die klastischen Ursprung erkennen lassen?
Blasseneckporphyroide der Grauwacken (pag. 128).	Die Porphyroide der Quarzitgruppe dürften vollständig einem wenig metamorphen Quarzporphyr entsprechen (pag. 156).

Die Übereinstimmung der ostalpinen prätriadischen Glieder mit zentralalpinen scheint mir hier auffälliger als ihre Verschiedenheit, eine ihrer heuristischen Bedeutung nach wohl ebenso hervorhebenswerte Sache wie die Verschiedenheit und sozusagen eine Übereinstimmung in Charakteren, deren stratigraphische Irrelevanz, deren zufälliges nichtäquivalentes Auftreten in jeweils so ähnlicher Gesellschaft beträchtlich unwahrscheinlicher ist als die Zufälligkeit der Unterschiede zwischen Mohrs Ostalpin und Zentralalpin von der Trias abwärts. Bei der großen Bedeutung der Frage nach der Zerlegbarkeit der Grauwackenzone muß um so mehr beachtet werden, ob sich eine Teilung auf Faziesgegensätze stützen läßt zum Beispiel im Sinne von E. Suess (Antlitz III./2., pag. 227), für welchen das limnische Karbon ein Merkmal des lepontinischen Systems ist, in welchem „dafür", daß ihm die Serie Silur bis Unterkarbon fehlt, die versteinerungsführende Reihe allenthalben mit limnischem Karbon beginnt.

Ausführlicheres über eine „Grauwackenzone" am Tauernwestende ist im Druck; es soll hier einstweilen nur kurz behandelt werden, inwiefern sich die Ergebnisse vom Tauernwestende mit denen Mohrs am Semmering bis jetzt berühren. Welcher Gruppe Mohrs entsprechen diese der lepontinischen Gruppe in E. Suess' Deckenbaukarte der Alpen (III./2. Tafel) und in des Genannten und V. Uhligs Sinn

dem zentralalpinen Fenster angehörigen Gesteine, welche in besonders schöner Ausbildung eng verknüpft mit Hochstegenkalken den Nordrand der Tuxergneise umsäumen?

Die Antwort auf diese Frage muß natürlich genau so schwierig sein wie die Trennung ostalpiner und zentralalpiner Grauwacken bei Mohr; übrigens kommt für die Tuxer Grauwackenzone die Möglichkeit tektonischer Vermischung ostalpiner Grauwacken und „zentralalpiner" in Betracht und liegt eine Beteiligung der den Mohrschen (vom Eselberg) anscheinend zum Teil sehr ähnlichen Hüllschiefer der Tuxergneise ebenfalls nahe. Hier sollen mit der Vorbemerkung, daß der Verf. eine Trennung der Tuxer Grauwackenzone nach ostalpin und zentralalpin (oder lepontinisch) ohne große Willkür für unmöglich hält, die besonderen Anklänge der Tauerngrauwacken an die Grauwacken Mohrs und einige andere angedeutet werden.

Da wir alle wesentlichen Charaktere den ostalpinen und zentralalpinen Grauwacken Mohrs gemeinsam fanden, bleiben als spezielle Anklänge an Mohrs Ostalpin und Zentralalpin nur unwesentlichere Merkmale der Tuxer Grauwacken.

Merkmale der Tauerngrauwacken:

a) Gemeinsam mit Mohrs Ostalpin und Zentralalpin vom Semmering: Quarzkonglomerat und Geröllfazies (auch kristalline Gerölle, vergl. auch Mohrs Hüllschiefer mit Quarzkonglomerat) Serizitschieferfazies, Porphyreinschaltungen, Quarzphyllite mit Grünschiefer (vergl. Silbersberggrauwacke pag. 118, Hüllschiefer pag. 169, 170, Wechselgesteine 179), kohlige Phyllite (Silberberggrauwacke und Wechsel, Begleitung der Quarzphyllite durch Grauwacken (vergl. Wechsel 179, 180).

b) Besondere Anklänge an Mohrs Ostalpin: Eng mit Grauwacken verknüpfte Bändermarmore zum Teil magnesitisiert, charakteristische Rostflecke (vermutlich auch bei Mohr hauptsächlich Karbonat? Vergl. unten), Ankerite (Sigmund nach Mohrs Zitat).

c) Besondere Anklänge an Mohrs Zentralalpin: Grünliche Serizitschiefer mit Gips, gewisse Porphyroide (die von Mohr, pag. 155, beschriebenen) Mohrs Arkosen mit bleichen Feldspäten.

Man frägt sogleich, ob die Glieder mit *b* etwa, wie am Semmering als ostalpin über die Glieder mit *c* gebreitet sind, welche alsdann Mohrs Zentralalpin und E. Suess' lepontinischer Gruppe im Sinne der Fenstertheorie der Tauern entsprächen? Bis jetzt läßt sich am Tauernwestende die Möglichkeit einer solchen Zweiteilung nicht ersehen.

Was die Arkosen mit bleichen Feldspaten anlangt, so gehört dieser für Tuxer Grauwacken und wie es scheint auch für Mohrs zentralalpine bezeichnende Gesteinstypus insofern auch den bis jetzt als Ostalpin gedeuteten an, als er sich nach einer Begehung des Verfassers auch am Aufbau des Roßbrand von Radstatt mitbeteiligt und gleiche Typen nehmen an der Zusammensetzung der Serie des Blassenecks teil, dessen Porphyroide zum Teil den Tuxer Porphyroiden entsprechen.

In der schwierigen Frage nach der Teilbarkeit der Grauwackengebilde spielt das limnische Karbon die oben erwähnte Rolle als lepontinisches Merkmal bei E. Suess. Mohr möchte das Klammer Karbon

(als „ostalpin“?) jedenfalls von den ostalpinen Grauwacken, dem „Magnesitkarbon“ trennen (pag. 140), obwohl die Trennung im Felde nicht immer möglich ist (vergl. pag. 121). Das erinnert an ähnliche Schwierigkeiten in den westlichen Tauern. Gewiß besitzt das Nößlacher Karbon auch abgesehen von den Fossilresten ein weniger kristallines Gepräge als die eventuell als Äquivalente in Betracht kommenden graphitisch-tonig-quarzitischen und konglomeratischen Begleiter von Hochstegenmarmor unter und zwischen demselben (welcher mit solchen Begleitern oft sehr an den Marmor im Sunk erinnert); dennoch erscheint dem Verf. diese Äquivalenz wenigstens in Betracht zu ziehen, welche einer Beteiligung des Graphitkarbons am lepontinischen Fensterrahmen zugleich mit anderen Gliedern der Semmeringgrauwacken gleichkommen würde.

Welche Modifikationen für die Theorie des lepontinischen Fensters erwachsen, ist schwer zu übersehen; aber wie dem Verf. scheint namentlich eine bedeutende Ausdehnung lepontinischer Glieder der Suessschen Karte gegen Osten zu gewärtigen.

Die Aufnahmen des Verf. am Tauernwestende zwischen Zentralgneis und ostalpinen Maulsergneisen haben den Eindruck, daß diese beiden ganz verschieden seien, nicht gefestigt, die Äquivalenz des Hangenden der beiden erwiesen. Man kann ferner sowohl im Innsbrucker Quarzphyllit als im Quarzphyllit des Gadertales Typen der Schieferhülle des Hochfeiler wiederfinden, nicht etwa nur „Quarzphyllit, der überall gleich aussieht“, sondern gewisse Einlagerungen, auf welche jedermann angewiesen ist, der Schieferbezirke vergleichen will (Quarzite mit und ohne Graphit, weiche, helle und schwarze Granatphyllite). Viel wichtiger aber wird die durch eine mannigfaltige Gruppe mehrfach für den Feldgeologen leicht konstatierbarer, höchst auffälliger Typen bezeichnete Grenze der beiden oben erwähnten Gneisserien gegen oben. Auf Grund der neuen Aufnahme dieser Grenzgebilde durch den Verf. und einer kurzen Begehung der Kalkphyllite bei Murau wurde folgende Stellungnahme zu G. Geyers wenig beachteten Aufnahmsergebnissen[1]) möglich. Die Beschreibung, welche G. Geyer in 1 der unten zitierten Literatur von der Kalktonphyllitserie des Blattes Judenburg gibt, kann geradezu als Beschreibung der oben erwähnten Grenzbildungen im Hangenden der Tauerngneise (Zillertaler und Tuxer) und der Maulser Gneise gelten. Geyer führt mit dankenswerter Präzision folgende Glieder und Merkmale aus seiner Kalkphyllitserie an: 1. Vorherrschen von rhomboëdrischen Karbonaten in fast sämtlichen Gliedern der Serie; 2. Entwicklung aus dem „Granatglimmerschiefer“; 3. graphitische Schiefer; 4. kalkreiche grüne Schiefer mit rhomboëdrischem Karbonat; 5. weiße, seidenartig glänzende Schiefer; 6. gelbe Quarzitschiefer stets als Begleiter der Kalke (!); 7. „Gneise“ mit rhomboëdrischem Karbonat; 8. Quarzitschiefer mit Pseudomorphosen nach rhomboëdrischem Karbonat.

Unter diesen acht Merkmalen ist keines, welches nicht im erwähnten Grenzhorizont am Tauernwestende („Schieferhülle“ genannt,

[1]) Ich selbst konnte diesen leider nicht in Vergleich ziehen.

wo es sich um das Hangende der Tauerngneise selbst handelt) nunmehr nachgewiesen wäre. Der Nachweis einiger besonders markanter und für die Orientierung im Felde brauchbarer Typen (4, 5, 6, 7, 8) wird in der angekündigten Arbeit durch eingehende Darstellung ihrer Verbreitung geführt werden. Hier wird nur darauf hingewiesen, daß die Neuaufnahme des Tauernwestendes zusammengehalten mit G. Geyers Schilderungen kaum einem Zweifel Raum läßt darüber, daß die untere Schieferhülle der Tauerngneise jene mit den Gneisen innig verknüpften Typen, deren Sekundärcharaktere im Greinerzuge besonders auffällig und bekannt wurden, in der Geyerschen Kalktonphyllitserie des Blattes Judenburg und Murau wiederkehren als eine Bestätigung der von G. Geyer bezüglich der Äquivalenz der Murauer Kalkphyllite mit der „Schieferhülle“ vertretenen Meinung (3, pag. 116). Man steht bei einer so weitgehenden Übereinstimmung in primären und sekundären (vergl. das oben über die Bewertung der letzteren Gesagte) Merkmalen vor der Entscheidung, ob man die Tauerngneise als ostalpin oder die Geyerschen Kalkphyllite als lepontinisch (nach E. Suess' Karte) nehmen will oder sagen will, daß die erwähnte gemeinsame Serie für die Verschiedenheit von Ostalpin und Lepontin irrelevant sei. Die Ergebnisse des Verf. am Tauernwestende weisen dahin, daß sowohl über den Tauerngneisen als über den anderen Gneisen und Glimmerschiefern eine gleich ausgebildete weder lepontinische noch ostalpine Serie folgt, die Geyerschen Daten fügen sich gut in diesen Rahmen und die nächste Frage wird vielfach lauten: Was gehört zu dieser irrelevanten Serie und was bleibt nach ihrer Umschreibung als spezifisch lepontinisch, das heißt faziell scharf charakterisiert vom Fensterrahmen der westlichen Tauern übrig? Diese Frage aber führt solange zu weit, als sich die Anpassungsfähigkeit alles wesentlichen an der Suessschen Theorie, an eventuell neukonstatierte lepontinische Gebiete und damit die Aussicht auf eine jedesmalige Wiedergeburt des E. Suessschen Begriffes vom Verf. schon mangels des nötigen Kartenmaterials nicht überblicken läßt. Bis dahin heißt die obige Frage: Wieviel von dem Hangenden der Zillertaler und Tuxer Gneise ist in den Murauer und Judenburger Phylliten vertreten.

Nachdem die beiderseitige Vertretung der oben angeführten Typen angemerkt ist (auch Strahlsteinschiefer und bratschigen Kalkphyllit mit Graphit erwähnt Geyer 3, pag. 116 ff.), handelt es sich zunächst um gewöhnlichen Kalkphyllit und Kalke der Hochstegenzone. Die Kalkphyllite südlich und nördlich von Murau wurden vom Verf. selbst in Vergleich gezogen unmittelbar nach zweimonatlichen Aufnahmen in den Kalkphylliten des Tauernwestendes des Ridnaun-Ratschinges und Passeier und nachdem die Pyritschiefer des Tribulaun und der Radstätter Tauern, welche ebenfalls Kalkphyllite enthalten, besucht und in Betracht gezogen waren. Der Kalkphyllit von Murau ist von den Kalkphylliten, die sich vom Hochfeiler bis zur Hochwilde verfolgen lassen, nicht zu unterscheiden; er entspricht denselben in jeder Nuance seiner Varietäten. Er enthält Bändermarmore zum Teil dunkelgraue mit H_2S und Pyrit, wie sie sich in der Hochstegenzone des Tuxertales und anderwärts finden. Geyer erwähnt auch gelblichen

Dolomit[1]); gelblicher Dolomit ist ein fast nie fehlender Begleiter der Hochstegenmarmore.

Die Murauer Phyllite sind in der Schieferhülle der westlichen Tauern, in deren Fortsetzung nach SW und über den Maulser Gneisen vertreten. Geyer hat später (4) eine Zweiteilung der Kalktonphyllitserie vorgenommen: „Kalkphyllite im Liegenden und Quarzphyllite im Hangenden bilden die Ausfüllung der Murauer Mulde" (4, pag. 353). Diese Quarzphyllite zeigen „nur zum geringen Teil den Typus des Quarzphyllits" (graue glänzende Tonschiefer) und liegen von unten nach oben etwa so über dem Kalkphyllit: Graphitschiefer, Quarzitschiefer, Grünschiefer mit grauen Phylliten wechselnd (oft auch hier mächtige Quarzite) herrschende graue Tonschiefer. Bekanntlich hat F. Frech für die Brennergegend später ursprüngliche Überlagerung des Kalkphyllits durch Quarzphyllit angenommen. Auf die Einwände, welche sich gegen Frechs sehr einfache, aber noch sehr willkürliche Teilung ergeben, wird demnächst eingegangen. Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, daß die erwähnten Quarzphyllite Geyers einer Gruppe entsprechen, welche am N-Rand der Tuxer Gneise tatsächlich über den Äquivalenten der Geyerschen Kalkphyllite liegt, aber auf Frechs Karte noch als Kalkphyllit erscheint. Von einer Übertragung der Altersbestimmung der Murauer Phyllite auf ihre Äquivalente in der Schieferhülle etc. wird hier abgesehen (Silur nach Geyer nach Toulas Funden in Grebenzekalk).

Die Schwierigkeit, welche F. E. Suess und der Verf. bei der Abgrenzung der triadischen Kalkphyllite von den übrigen Kalkphylliten des Tauernwestendes fand, wesentlich bestehend in der von Frech und Uhlig bemerkten, bis zur Ununterscheidbarkeit gehenden lithologischen Ähnlichkeit zwischen den Kalkphylliten der rhätischen Pyritschiefer und dem Kalkphyllit der Schieferhülle, läßt sich zurzeit für das Tauernwestende noch nicht befriedigend beheben. Vielleicht geht man derzeit bei Teilung und Vergleich dessen, was über den Gneisen liegt, am besten von der Serie Greinerschiefer, Karbonatrhomboëder-Schiefer (und „Gneise"), sodann von Hochstegenkalken, Porphyroiden und Grauwacken aus, für welche zwei am Tauernwestende vermischte Gruppen man die Murauer Phyllite und Glieder der Grauwackenzone als geologisch besonders bedeutende Vergleichsobjekte ins Auge faßt. Weiter aufwärts über diesen Serien liegen die Verhältnisse nicht so einfach, wie sie Steinmann auf Grund seiner Exkursionen am Brenner (l. c.) skizzierte. Was in seinem Vennaër Profil über dem „Gneis" im Hangenden des Hochstegenkalkes (pag. 286) folgt, die rhätische Decke (= dem Kalkphyllit der Früheren zum Teil; nicht = Frechs Kalkphyllit) zeigt keine vom Liegenden „vollständig abweichende Zusammensetzung", sondern hat mit demselben einige Typen gemeinsam: neben Kalkphylliten und Quarzphylliten, Quarzite, gelben Dolomit und weißen Marmor. Anderseits dürfte sich diese Gruppe zum Teil namentlich, wo sie sich mit den Tarntaler Kalkphylliten, Lithodendronkalken, Dolomiten, Quarziten und Breccien

---

[1]) Die „Verhandlungen": 1. 1890, pag. 199; 2. 1890, pag. 268; 3. 1891, pag. 108; 4. 1891, pag. 352; 5. 1892, pag. 319; 6. 1893, pag. 406.

tektonisch mischt und im ganzen ein weniger kristallines Gefüge zeigt, schon sehr der Pyritschiefergruppe Uhligs nähern, über deren Trennbarkeit von den Kalkphylliten man weitere Ergebnisse abzuwarten hat.

Steinmann geht von einer „Unstimmigkeit" aus, welche nach seiner Meinung mit Recht als Einwurf gegen die Deckentheorie geltend gemacht werden könnte, daß nämlich der Hochstegenkalk, ein mächtiges, reines Kalkgebilde als Trias (Termier) in lepontinischen Decken (in Steinmanns Sinn!) nicht auftreten darf, da gerade starke Reduktion der Trias für die lepontinischen Systeme bezeichnend sei. Der Hochstegenkalk wird: 1. als eigene Decke bezeichnet, 2. als Äquivalent der Klippendecke, speziell des tithonischen Sulzfluhkalkes im Rhätikon. Unter den für letzteres angeführten Gründen darf man wohl die landschaftliche Übereinstimmung und die lithologische Parallele übergehen. Denn wenn man bei letzterer mit Steinmann von der hochgradigen Marmorisierung des Hochstegenkalkes absieht, bleibt noch zu bemerken, daß der Hochstegenkalk keineswegs aus reinem, hellem Kalkstein besteht. Beim nächsten Grund für 2 nämlich, daß man solche reine, helle Kalke innerhalb des lepontinischen Deckensystems nur aus dem Jura der Klippendecke kenne, wird, wie man sieht, das Vorhandensein eines lepontinischen Deckensystems mit solcher Sicherheit vorausgesetzt, daß es geradezu zur Bestimmung des Hochstegenkalkes verwendet wird, welcher eben in diesem System nichts anderes sein kann als Jura. Dem Problem „lepontinisches Fenster" wird dadurch nicht sehr gedient. Freilich frägt Steinmann sogleich, ob im Sinne seiner Hypothese zu erwartende Begleiter dieselbe stützen und findet im Liegenden des Hochstegenkalkes zwischen diesem und den Tuxer Arkosen gelbe Dolomite und Rauhwacken als Vertreter reduzierter lepontinischer Trias (Röthidolomit) an der Basis der Graubündtner Klippendecke. Die den Triasdolomit begleitenden schwarzen Quarzite und Kieselschiefer entsprechen ebenso gefärbten Graubündtner Sandsteinen. Über die Verbreitung des gelben Dolomits wird man im Aufnahmsbericht des Verf. ausführlicheres finden; hier sei angemerkt, daß dieser Dolomit unter vielen anderen Fällen in dem von Steinmann schematisiert gegebenen Saxalpenprofil über dem Hochstegenkalk als Einlage in der bei Steinmann als Quarzphyllit und Gneis bezeichneten Gruppe (Karbonatrhomboëderschiefer und -Quarzit, Greiner Typen, Porphyroid, Grauwackengneis und einer Serie von Quarzitbänken) liegen (Huttnerbergalm). An diesem Profil wäre auch als etwas für Steinmanns Überlegungen nicht Unwichtiges eine Rhätizitquarzitbank einzufügen, welche zwischen hangendem Hochstegenkalk und Glimmermarmor im Liegenden dahinzieht. Solcher Rhätizitquarzit wird anderenorts von Steinmann als alt und kontaktmetamorph genommen. Der Verf. hält sie für eine Fazies der schwarzen Kieselschiefer, welche Steinmann mit lepontinischen Triasbegleitern gleichstellte (vergl. oben). Aus der oben erwähnten Ergänzung zu Steinmanns Profil und aus anderen Profilen ergibt sich eine enge Verknüpfung der Rhätizitschiefer mit den Hochstegenkalken, welche oben genannten Parallele Steinmanns einigermaßen entspricht, zugleich aber vor die Alternative stellt, den kontaktmetamorphen Charakter und das paläozoische

Alter der Rhätizitschiefer oder den Juracharakter des Hochstegenkalkes aufzugeben.

Eine hervorhebenswerte Argumentation Steinmanns schließt aus der Tatsache, daß die grünen Gesteine der rhätischen Decke der Tauern über den Hochstegenkalk nirgends durch denselben brechen, auf deren mise en place durch Verfrachtung, was sich mit ähnlichen Vorstellungen E. Suess' berührt. Wer dieser Argumentation folgt, übernimmt durch ihre Übertragung auf quergrifflose Lager und Linsen von Amphiboliten und Olivingesteinen in Hochkristallin weitgehende Konsequenzen, was Bewegungsflächen in solchen Arealen betrifft.

Vorträge.

Dr. Karl Hinterlechner. „Vorlage des Spezialkartenblattes Iglau (Zone 8, Kol. XIII; 1:75.000)."

Das Spezialkartenblatt Iglau grenzt mit seinem nördlichen Rande an das Kartenblatt Deutschbrod an, welches als Teil unseres im Erscheinen begriffenen Kartenwerkes bereits zur Publikation gelangt ist. Wegen des im allgemeinen nordsüdlichen Streichens der Schiefer im Territorium des letzteren tritt der größte Teil der dort bekannt gewordenen kristallinen Gebilde auch in den Bereich des Blattes Iglau ein, wo selbe mit lokalen Ausnahmen in der gleichen Richtung bis über seine südliche Grenze fortstreichen.

Detailliertere Angaben bezüglich des gegenständlichen Gebietes werden in einer Arbeit, die für unser Jahrbuch vorbereitet wird, zur Publikation gelangen; deshalb folgen hier nur die wichtigsten Resultate der Neuaufnahme und noch diese nur auszugsweise.

Etwa die Hälfte des Gebietes der beiden westlichen Sektionen nimmt der Zweiglimmergranit (mit lokal vorherrschendem Biotit) ein, welcher von dem gleichen Gebilde aus dem Territorium des Blattes Deutschbrod nur durch einen ganz schmalen Cordieritgneis-Streifen bei Heišt, nordnordwestlich Branschau, getrennt erscheint. Die übrigen, granitischen Gesteine sind auf den Bereich der östlichen Hälfte des Kartenblattes beschränkt und treten in zwei größeren und zahlreichen kleineren Komplexen auf. Von den beiden größeren, geologischen Körpern ist der eine als grob bis mittelkörniger Pyroxen-Granitit mit wechselnden Mengen (sekundären) Amphibols, und der andere als grobkörnig-porphyrischer Amphibolgranitit zu bezeichnen. Das erstere Gestein tritt südöstlich Iglau im Dreiecke Wiese, Gossau, Radonin auf, das zweite erscheint dagegen am östlichen Blattrande, wo es von Čechtin fast bis zur Stadt Polna reicht. Beide gegenständliche Granite werden von aplitischen Randgebilden begleitet.

Auf die Existenz verschiedener Ganggesteine und von Serpentin wurde nur kurz hingewiesen; desgleichen auf einzelne untergeordnete Granitmodifikationen, sofern sie in die voranstehenden Gruppen nicht ohne Zwang eingeordnet werden konnten.

Von den kristallinen Schiefern nimmt der Cordieritgneis nahezu das ganze Gebiet der beiden westlichen Sektionen ein, welches

der Zweiglimmergranit noch freiläßt. Außerdem ist er indessen auch in der östlichen Blatthälfte nicht spärlich vertreten, denn man findet ihn sowohl in der südöstlichen Ecke als auch in der weiteren Umgebung von Wiese und Kamenitz.

Den nach Abzug der bisher angegebenen Felsarten übrigbleibenden Rest der beiden östlichen Sektionen nimmt das als „Gneis im allgemeinen" bezeichnete Gestein ein, jedoch nicht ganz. Südsüdöstlich Iglau, östlich von der Linie Pirnitz—Kněžic, zwischen Polna und Klein-Wěžnitz sowie schließlich bei D.-Schützendorf treten nämlich Gesteine auf, die vornehmlich oder auch fast ausschließlich nur aus Quarz bestehen und Feldspate und Glimmer nur untergeordnet oder gar nicht verraten; es sind das Quarzite und quarzitische Gneise, die manchmal fast mittel(grob)körnige Struktur aufweisen. Eine davon gesonderte Behandlung verdient ein Aplitgneis aus der Umgebung von Čichau a. d. Iglava.

Bei Misching und D.-Schützendorf wurden Quarz-Sillimanit-Knollen gefunden, wie solche auch aus der östl. Umgebung von Deutschbrod[1]) bekannt sind. Die Vorkommen im Iglauer Blatte verraten eine derartige Situation, daß man sie als einem und demselben Gneishorizonte angehörig auffassen kann, wie die Gebilde im Territorium des Blattes Deutschbrod.

Im Gegensatze zu der alten Aufnahme von seiten unserer Anstalt sind in den Gneisen namentlich in der östlichen Blatthälfte zahlreiche, konkordant eingeschaltete Kalklager und Amphibolite konstatiert worden. In ihren extremen Formen sind beiderlei Felsarten selbstverständlich gut unterscheidbar. Durch die Ausbildung von Kalksilikatgesteinen in beiden Reihen verliert jedoch dieser Gegensatz in häufigen Fällen fast seine ganze Schärfe im Felde.

Aus der Gruppe der kristallinen Einschaltungen im Gneisterritorium seien hier nur noch die graphitführenden Schiefer erwähnt, die nach der chemischen Untersuchung, deren Durchführung ich Herrn Reg.-Rat. C. v. John zu verdanken habe, in fünf Fällen 4·16, 5·20, 5·79, 6·10, beziehungsweise 9·10% Kohlenstoff führen. Der Graphit ist hier zum Teile als Flinz entwickelt, weshalb er unter Umständen sehr leicht für Eisenglimmer gehalten werden könnte.

In stratigraphischer Hinsicht habe ich bereits bewiesen[2]), daß der Graphithorizont (von Kamenitz) **untersilurischen** Alters ist. Wie ich es teils auf Grund eigener Beobachtungen, teils auf Angaben F. E. Suess mich berufend[3]), bemerkte, streicht dieser Horizont aus dem Eisengebirge bis an die Donau. Bei dieser Längenausdehnung von über 200 *km* wird der Graphithorizont zumindest vermutlich von einem entsprechend breiten Streifen altersgleicher oder altersverwandter Gebilde begleitet. Für einen

---

[1]) Autor, „Geologische Verhältnisse im Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod" (Zone 7, Kol. XIII). Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1907, 57. Bd., pag. 238—248 und 339—352.

[2]) „Über metamorphe Schiefer aus dem Eisengebirge in Böhmen. Mit chem. Anal. von C. v. John." Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 337—353.

[3]) „Bau und Bild der böhmischen Masse", pag. 32.

durch unseren Graphithorizont markierten Streifen des sogenannten, moldanubischen Gebietes kommt mithin **silurisches** oder ein davon nicht viel verschiedenes Alter in Betracht.

Ein besonderes Interesse verdienen in dem sonst so hoch kristallin entwickelten Territorium des Iglauer Blattes gewisse, nichtmetamorphe Gebilde, wie: ein blauschwarzer **Tonschiefer** aus der Umgebung von Willenz und **grauwackenartige Gesteine** aus dem Iglava-Tale bei Klein-Beranau und Umgebung sowie aus dem Bereiche westlich von Polna.

Namentlich im Vierecke Iglau, Wiese, Polna und Stecken sowie bei Stannern verhüllt der Lehm einen großen Teil des Untergrundes. Im erstgenannten Vierecke sind dem Lehme ziemlich zahlreiche Gangquarzgerölle beigemischt; dasselbe gilt von den Lehmvorkommen von beiden Ufern der Iglava unterhalb Branzaus. Bei gleichzeitiger Berücksichtigung gleicher Funde aus dem Blatte Deutschbrod resultiert aus der Art der Verteilung der Lehm-Schotter ein alter Flußlauf, der (im Blatte Deutschbrod) etwa die Richtung Kleine Sazawa, Sazawa bis Deutschbrod, Schlapanka-B. (und im Blatte Iglau) Gold Bach—Iglava innehatte. Da diese Linie heutzutage die mitteleuropäische Wasserscheide quert, muß wohl angenommen werden, daß letztere seinerzeit hier noch nicht existierte; daraus wird eine **posttertiäre** Bewegung namentlich deshalb abgeleitet, weil die Schotter sogar unmittelbar auf der Wasserscheide nachgewiesen wurden.

Außer dieser Bewegung äußerten sich gebirgsbildende Kräfte noch an mehreren anderen Stellen, und zwar vornehmlich im Iglava-Tale, beziehungsweise nicht besonders weit abseits davon. Die genannte Talfurche ist zumindest zwischen dem südlichen Kartenrande und der Umgebung von Bitovšice eine Störungszone; sie stellt indessen eine ausgesprochene Dislokation nicht vor, sondern ist mehr eine Quetschzone. Im teilweisen Gegensatze dazu verläuft in der Gegend nördlich von Čichau eine ausgesprochene Querstörung gegen Čechtin, ohne indessen dieses zu erreichen. Fast bestimmt setzt dieser Bruch auch noch auf das rechte Iglava-Ufer über; ob er die Gegend nördlich von Radonin noch erreicht, war nicht erweisbar. Der Distrikt zwischen Čichau und Radonin wird nämlich noch mindestens von einer weiteren Störung, wenn nicht von einer Störungszone, die aus mehreren Linien besteht, betroffen; mit den bis jetzt angegebenen kann man selbe bezüglich der Ausdehnung nicht im entferntesten vergleichen.

Aus dem Territorium des südlich angrenzenden Kartenblattes (Datschitz und Mährisch-Budwitz) oder möglicherweise gar aus jenem des Kartenblattes Trebitsch und Kromau (Zone 9, Kol. XIV) kommend verläuft diese Störungszone westlich Přibislavice, durchquert den Pyroxengranitit südwestlich Wiese in dessen Längsrichtung (Zermalmungszonen) und läßt sich an der Bahnstrecke nordnordöstlich Gossau und ostsüdöstlich Birnbaumhof durch abnormale Lagerungsverhältnisse erkennen. Wie weit sie eventuell noch nördlich Iglau fortstreicht, ist schwer exakt nachzuweisen, da

man es aus der Umgebung von Iglau bis an die nördliche Kartengrenze mit einem geschlossenen Hochwalde zu tun hatte.

Alle bis jetzt angegebenen, beziehungsweise erst zu nennenden Lokalitäten liegen an zwei gegen NNW sehr schwach divergierenden ganz geraden Linien. Die eine davon scheint sich zumindest bis Pollerskirchen (Blatt Deutschbrod) fortzusetzen, während die andere das ebengenannte Blatt ganz durchquert, nördlich bei Vrbic in das Blatt Časlau und Chrudim eintritt und sogar noch im Blatte Kuttenberg und Kohljanovic bis in die nächste Umgebung von Kuttenberg fortstreicht. Denkt man sich die erstangegebene Dislokation über Pollerskirchen gegen NNW fortgesetzt, so bekommt auch diese Linie eine zumindest scheinbare Fortsetzung im Gebiete des Kartenblattes Kuttenberg-Kohljanovic, und zwar bei Zbraslavice. Mehr folgt auch über diesen Gegenstand in der ausführlichen Arbeit. Hier nur noch ein paar Worte bezüglich des mutmaßlichen Alters der gegenständlichen Dislokationszone.

Im Blatte Iglau verlaufen die Strukturlinien mit Ausnahme der nordöstlichen Ecke in fast nordsüdlicher Richtung. Dasselbe gilt bis auf eine kleine Ausnahme im Blatte Deutschbrod; hier schwenkt nämlich das Streichen am Nordrande des Blattes mehr und mehr in die nordwestliche Richtung um. In der nordwestlichen Ecke geht es sogar durch ostwestliches Streichen in nordöstlich-südwestliches über; es bildet sich ein gegen Süd geöffneter Bogen. Konform diesem Bogen streichen dann die kristallinen Schiefer des weiter nördlich gelegenen Gebietes bis über Časlau hinaus aus h 9 durch h 6 nach h 3—4 bei entsprechend nördl. Verflächen. Dieser Schichtbogen (Časlauer Bogen) geht schon westlich vom Meridian von Kuttenberg in einen neuen Bogen, den Zručer Bogen, ganz allmählich über, der jedoch seine konvexe Seite nicht wie der Časlauer Bogen nach Nord sondern nach Süd gekehrt hat. In den Bereich des Časlauer Bogens gehören nun auch die paläozoischen Sedimente des Eisengebirges[1]).

Außer den voranstehend angegebenen Störungen lassen die beiden Bögen noch eine ganze Reihe weiterer Verschiebungen erkennen; davon sind alle ausgesprochene Transversalstörungen. Im Časlauer sowie auch im Zručer Bogen gehören davon alle ein und demselben Typus an, denn alle stehen 1. auf der Tangente, die man zu jedem Punkte des Bogens konstruieren kann, der jedesmal von der Störung betroffen erscheint, senkrecht und 2. können alle mehr oder weniger deutlich als transversale Horizontalverschiebungen aufgefaßt werden. Im Eisengebirge queren nun diese Störungen gefaltetes Unterdevon bei Zugrundelegung der J. J. Jahnschen[2]) stratigraphischen Einteilung. Da die Krümmung im Časlauer Bogen und die dortigen Transversalstörungen naturnotwendig gemeinsame Ursachen haben müssen, denn kein Bogen kann transversal und

[1]) Autor, „Über metamorphe Schiefer aus dem Eisengebirge in Böhmen.“ Mit chem. Analysen von C. v. John. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 337—353.

[2]) „Die Silurformation im östlichen Böhmen.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1898, 48. Bd., pag. 207—230.

senkrecht zur Bogentangente eher brechen als er überhaupt gespannt wurde, und da ferner, wie gesagt, von diesen beiden Prozessen bereits gefaltetes Devon in Mitleidenschaft gezogen erscheint, deshalb folgt aus obigen Relationen, daß die transversalen Störungen unmöglich älter als die erweisbar jüngsten Gebilde des Bogens — in unserem Falle also das Unterdevon — sein können. Ein gleiches Alter einiger Verschiebungen und der Bogenanlage ist ebenso wahrscheinlich, wie es sicher ist, daß einzelne Brüche noch viel jünger als Unterdevon sind; wir kennen ja zum Beispiel bei Libic [1]) (im Blatte Deutschbrod) Kreidesedimente, die von einer hierhergehörigen Querstörung betroffen werden.

Betreffs des Eisengebirges wurde seinerzeit in dem Sinne Stellung genommen: „daß die Faltung nicht plötzlich stattgefunden haben kann. Für beide Prozesse — Eruption und Faltung — die sich Hand in Hand gehend abgespielt haben müssen, sind wir gezwungen eine gewisse Dauer, eine geologische Evolution anzunehmen" [2]). Dasselbe gilt nun wahrscheinlich auch 1. für die Bögen östlich und westlich von Kuttenberg, 2. für die darin auftretenden Störungen und anderweitigen, späteren Mitteilungen vorgreifend, darf dasselbe 3. wohl auch gesagt werden betreffs der Kuttenberger (Deutschbroder und Iglauer) erzführenden Gangspaltensysteme [3]), denn auch diese haben bekanntlich im allgemeinen ein südnördliches Streichen bei sonst analogen Relationen, wie die in Rede stehenden Brüche. Da die gegenständliche Störungszone im Blatte Iglau ganz augenfällig mit den Störungen bei Kuttenberg zusammenhängt, wird die Geltung der obigen Deduktion auch auf die genannten Bewegungen im gleichen Sinne übertragen und für jünger oder zumindest nicht älter als das Unterdevon erklärt. Eine etappenweise Ausbildung der fast 100 *km* langen Quetschzone ist nicht ausgeschlossen, so daß einzelne Teile davon auch ein bedeutend jüngeres Alter haben könnten.

Bezüglich des Zweiglimmergranites aus dem Bereiche des Kartenblattes Deutschbrod wurde seinerzeit gesagt [4]), daß er jünger ist als die Schieferhülle. In dieser Hinsicht geben die Beobachtungen im Gebiete des Blattes Iglau keine Veranlassung zu einer Revision der gegenständlichen, seinerzeitigen Deduktion. Im Zusammenhange damit sei nun auf folgendes hier hingewiesen. Aus der nordwestlichen Ecke des Blattes Iglau streichen die Schiefer-Gneise in das östlich angrenzende Blatt Groß-Meseritsch, wo sie einen gegen Nord geöffneten Bogen bilden, der im Blatte Polička und Neustadtl direkt in die sogenannte Antiklinale von Svratka — wohl ein gegen Süd geöffneter, den früheren hierhergehörigen

---

[1]) Autor, „Geologische Verhältnisse im Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod (Zone 7, Kol. XIII)." Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1907, Bd. 57, pag. 314—315. — „Erläuterungen zur geolog. Karte etc.", Blatt Deutschbrod, pag. 53.

[2]) Autor, „Über Eruptivgesteine aus dem Eisengebirge in Böhmen etc." Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1909, Bd. 59, pag. 232.

[3]) W. Göbel, „Kuttenberg". Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1887, pag. 251. Ferner: F. Katzer, „Der Kuttenberger Erzdistrikt". Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. XLIV. Jahrg. 1896 (Separatum pag. 9).

[4]) L. c. pag. 318 ff.

Gebilden analoger Bogen — übergeht. Die angeführten bogenförmigen Biegungen der Schiefer im ganzen, besprochenen Terrain lassen nun auf eine enorme, gebirgsbildende Kraftentfaltung in **postdevonischer**, allein prädyasischer Zeit (das Rotliegende im Eisengebirge liegt horizontal) schließen. Angenommen — allein nicht zugegeben — daß der Zweiglimmergranit älter wäre als diese ganze Bewegung, dann muß wohl die Frage erlaubt sein: Warum zeigt der Zweiglimmergranit keine Spuren der skizzierten Kraftentfaltung, während der Pyroxen-Granitit auf die gebirgsbildende Kräfteäußerung sofort reagierte?

Dr. Gian Battista Trener. Die Lagerungsverhältnisse und das Alter der Corno Alto-Eruptivmasse in der Adamellogruppe. (Vorläufige Mitteilung.)

Bekanntlich wird die südliche Umrandung der Adamelloeruptivmasse von Perm und Trias, die nördliche aber hauptsächlich von kristallinen Schiefern gebildet. Diese treten am Ostrand des Adamello als Basis des permischen Schichtenkomplexes in der Gegend von Val Breguzzo zutage und bilden einen NNO streichenden, etwa 5 *km* breiten Saum. Salomon hat sie Rendenaschiefer genannt. Ich bin von der Zweckmäßigkeit dieses Lokalnamens wenig überzeugt, besonders seitdem ich das Vorkommen von normalem Quarzphyllit als jüngstes Glied der Serie südlich von Tione konstatieren konnte. Die Quarzphyllite werden aber nördlich von Tione von der Iudikarienlinie abgeschnitten, so daß in der oberen Val Rendena das jüngste noch vertretene Glied des Schichtenkomplexes die Glimmerschiefer sind. Das Liegende der Glimmerschiefer wird von Feldspatglimmerschiefer gebildet, von einem Übergangsgliede, welches von den nun folgenden meist feinkörnigen Gneisen durch etwa 50—60 *m* mächtige Quarzite getrennt wird.

In diesem Schichtenkomplex ist die Corno Alto-Eruptivmasse intrudiert.

Der Corno Alto bildet eine kleine orographisch mit dem Adamello fast verschmolzene Gruppe. Im Norden von der touristisch wohlbekannten Val di Genova, im O von Val Rendena, im Süden von Val di Borzago begrenzt, zeigt der Corno Alto einen massiven Bau, welcher im starken Gegensatz zu dem zarten südlich gelegenen Gebirgsrücken des Corno Basso steht und seine geologische Selbständigkeit hervortreten läßt.

Ältere Aufnahmen. Der Corno Alto wurde schon zweimal vor mir aufgenommen. Teller[1]) war der erste, welcher die Corno Alto-Eruptivmasse von dem großen Adamellomassiv abtrennte. Er zeichnete schon auf seiner für die damaligen Verhältnisse recht guten Karte das zungenförmige Eindringen der Gneise in Val Seniciaga ein und konstatierte die petrographische Selbständigkeit der Eruptivmasse, welche im Norden von der Tonalitgneiszone abgegrenzt wird.

[1]) F. Teller, Ueber porphyrische Eruptivgesteine aus den Tiroler Centralalpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 717—723.

Weniger detailliert ist die erst vor kurzem erschienene Karte Salomons, welcher aber dafür eine Reihe von wertvollen Beobachtungen mitteilen konnte und unter anderem die intrusive Natur dieser Eruptivmasse gegenüber der Schieferhülle außer Zweifel stellte [1]).

Die Aufnahme, welche ich im vorigen Sommer im Auftrage der k. k. geol. Reichsanstalt planmäßig vornahm, wurde wegen des komplizierten und sehr interessanten Baues dieser Gegend so ins Detail durchgeführt, daß die betreffende Karte eventuell auch in dem Originalmaßstab 1 : 25.000 herausgegeben werden kann. Die Zahl der Ausscheidungen ist somit in diesem kleinen Kartenabschnitt auf zirka 30, also zirka um das Zehnfache gestiegen.

Dem Studium des Corno Alto und des angrenzenden Tonalitrandes habe ich 45 Tage gewidmet, welche ich ununterbrochen unter dem Zelt zugebracht habe. Ich führe das an, weil ich es als meine Kollegialitätspflicht, gegenüber meinem Vorgänger Prof. W. Salomon, betrachte, auf den großen Vorsprung hinzuweisen, welchen ich in puncto Zeit und Wandertechnik vor ihm hatte.

Form der Intrusivmasse. Die Intrusivmasse des Corno Alto hat nach der neuen Aufnahme nicht die charakteristische birnenförmige Gestalt, welche sie auf der Salomonschen Karte zeigt. Es handelt sich nämlich nicht um eine einzige, sondern um zwei Massen, deren kleinere etwa der Spitze der birnenförmigen Figur Salomons entspricht. Eine zirka 1 *km* breite Schieferpartie schiebt sich von Val Rendena über Stablo dei Mortasi und Mte. Palette (2022) zwischen beide. Die größere werde ich Corno Alto-, die kleinere Sostinomasse nennen. Die Grenzlinie der Corno Alto-Masse wurde auf der neuen Karte am nordwestlichen Rande, das ist zwischen Mt. Palette und Val Seniciaga, beinahe um einen Kilometer zurückgezogen. Außerdem dringt in die Corno Alto-Masse eine merkwürdige beulenförmige Schieferzunge ein, welche von Pinzolo bis ins Herz der Gruppe dringt und die zentrale Spitze des Corno Alto erreicht. Die nördliche Grenze wurde ebenfalls verschoben, und zwar um zirka 1 *km* nach Norden.

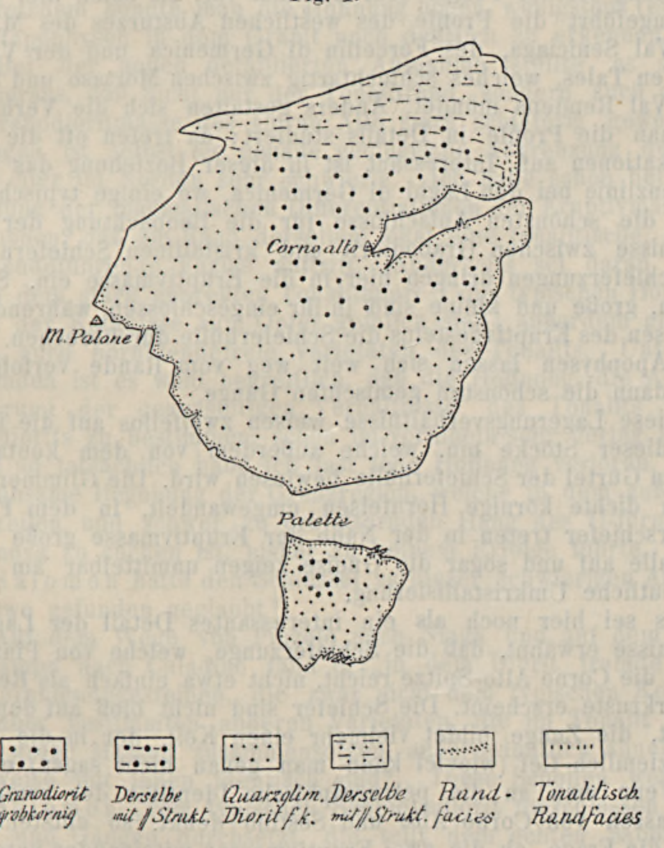
Petrographische Beschaffenheit. Salomon hat den drei Eruptivmassen des Corno Alto, des Mte. Sabbione und des Nambino (bei Campiglio) einen Kollektivnamen gegeben und sie alle als Sabbionediorit auf seiner Karte ausgeschieden. Ich werde aber diese Bezeichnung vermeiden, weil ich nachweisen konnte, daß die Corno AltoMasse magmatische Differentiationen aufweist und einen granitischen Kern besitzt, so daß die abgekürzte Benennung Sabbionediorit über die wirklichen petrographischen Verhältnisse des Corno Alto, welcher die weitaus größte und wichtigste Eruptivmasse unter den drei obgenannten ist, irreführen kann.

Die beigegebene Skizze (Fig. 1) illustriert zur Genüge die Form und die magmatischen Differentiationen unserer Eruptivmasse. Die grobpunktierte Zentralpartie besteht aus einem grobkörnigen granitischen Gestein. Das Gestein ist sehr quarzreich, so daß die anderen Gemengteile diesem Mineral gegenüber oft zurücktreten. Orthoklas bildet

[1]) W. Salomon, Die Adamellogruppe. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 31, 1908—1910.

einen wesentlichen Gemengteil, tritt aber gegenüber Plagioklas stark zurück. Die Plagioklase sind schön zonar gebaut, haben eine albitische Hülle und einen basischen Kern. Am Rand wird dieser Zentralkern weniger grobkörnig und geht allmählich in die feinere Varietät über, welche auf unserer Skizze die feinpunktierte Partie bildet. Quarz ist immer reichlich vorhanden, tritt aber so wie der Orthoklas im Vergleich zum Zentralkern zurück. In beiden Varietäten bildet Biotit das einzige farbige Mineral; derselbe tritt aber gegenüber Quarz und Feldspat

Fig. 1.



so zurück, daß das Gestein immer die lichte typische Farbe ähnlicher Granite hat. Die Corno Alto-Masse hat also einen granitischen Kern, der allmählich in Quarzglimmerdiorit übergeht. Für die ganze Masse als geologischer Körper würde am besten die Bestimmung als G r a n o- d i o r i t passen. Am Rande, welcher auf unserer Skizze ganz fein punktiert ist, wird das Gestein etwas ärmer an dunklen Gemengteilen, das Korn wird feiner, die Struktur nähert sich der granophyrischen. Diese aplitisch-granophyrische Randbildung bildet aber eine bloß 10—20, höchstens 50 *m* breite Zone. Interessant und wegen der

geologischen Konsequenzen außerordentlich wichtig ist das, wenn auch nur lokale, Auftreten von Hornblende in der äußersten Randzone.

Die kleine Eruptivmasse von Sostino zeigt in verjüngtem Maßstabe genau dasselbe Bild wie die Hauptmasse; sogar die tonalitische Randfazies (hornblendeführend) ist darin vertreten.

Die Lagerungsverhältnisse. Die Lagerungsverhältnisse der Corno alto- und Sostino-Massen sind sehr einfach, solange man wenigstens die großen Profile, wie sie bei 200—600 *m* hohem Aufschlusse aufzunehmen sind, ins Auge faßt. Der stockförmige Bau tritt bei der Betrachtung solcher Profile sehr deutlich vor. Es seien hier als Beispiel angeführt die Profile des westlichen Absturzes des M. Palone gegen Val Seniciaga, des Forcellin di Germenica und der Vallaccia, des tiefen Tales, welches schluchtartig zwischen Mortaso und Strembo in die Val Rendena mündet. Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn man die Profile in Details studiert; da treten oft die größten Komplikationen auf. Interessant ist in dieser Beziehung das Studium der Grenzlinie bei den Laghi di Germenica, wo einige typische Rundhöcker die schönsten Aufschlüsse für die Beobachtung der Detailverhältnisse zwischen Granodiorit und kristallinen Schiefern bieten. Schieferzungen dringen hier in die Eruptivmasse ein, Schieferschollen, große und kleine sind in ihr eingeschlossen, während schöne Apophysen des Eruptivgesteins die Schieferhülle durchbrechen. Manche dieser Apophysen lassen sich weit weg vom Rande verfolgen und bilden dann die schönsten gemischten Gänge.

Diese Lagerungsverhältnisse weisen zweifellos auf die intrusive Natur dieser Stöcke hin, welche außerdem von dem kontaktmetamorphen Gürtel der Schieferhülle bewiesen wird. Die Glimmerschiefer sind in dichte körnige Hornfelsen umgewandelt, in dem Feldspatglimmerschiefer treten in der Nähe der Eruptivmasse große Andalusitkristalle auf und sogar die Gneise zeigen unmittelbar am Kontakt eine deutliche Umkristallisierung.

Es sei hier noch als ein interessantes Detail der Lagerungsverhältnisse erwähnt, daß die Schieferzunge, welche von Pinzolo aus bis auf die Corno Alto-Spitze reicht, nicht etwa einfach als Rest einer Schieferkruste erscheint. Die Schiefer sind nicht bloß auf dem Granit gelagert, die Zunge bildet vielmehr einen Keil, der in die Eruptivmasse ziemlich tief (wieviel kann man genau nicht sagen) eindringt.

Wenn man an die petrographische Identität der zwei Granodioritmassen von Corno Alto und Sostino denkt, so entsteht unwillkürlich die Frage, ob die zwei Eruptivmassen miteinander unterirdisch verbunden sind. Obwohl die Profile auf Grund gewaltiger Aufschlüsse studiert werden können, so kann man dieser Frage keine positive Antwort geben. Sowohl der südliche Rand der Corno Alto-Masse als auch der nördliche Saum des Sostinostockes zeigen eine so steile bis vertikale Kontaktfläche, daß eine Berührung beider erst in beträchtlicher Tiefe unter dem Niveau des Tales denkbar wäre.

Das Alter der Granodioritmassen von Corno Alto und Sostino. Unsere Intrusivmassen sind zweifelsohne jünger als ihre Schieferhülle, und zwar noch jünger als ihr jüngstes Glied: die

Glimmerschiefer. So viel geht schon aus den soeben geschilderten Lagerungsverhältnissen hervor.

Viel interessanter und schwieriger wird aber die Frage nach dem Alter, sobald die Adamellotonalitmasse bei der Diskussion herangezogen wird.

Der Tonalit bildet nämlich den nördlichen Rand der Corno Alto-Masse so daß der Gedanke nahe liegt, die Lösung der Altersfrage im Studium der gegenseitigen Verhältnisse beider Eruptivmassen zu suchen. Aber schon die Karte Tellers deutet auf eine Schwierigkeit, indem sie zeigt, daß der Tonalitrand in Val di Genova gneisig ist. Trotzdem konnte man die Hoffnung hegen, wenigstens (eventuelle) Tonalitapophysen in dem Granit noch deutlich zu erkennen.

Bei der neuen detaillierten Aufnahme stellte es sich aber bald heraus, daß nicht nur der Tonalitrand, sondern auch der Saum der Granodioritmasse des Corno Alto stark schieferig geworden ist. Deswegen ist selbst die genaue geologische Abgrenzung des Granodiorits hier im Norden sehr schwierig. Ich habe schon bei der Besprechung der magmatischen Differentiationen der Eruptivmassen hervorgehoben, daß am Rand derselben lokal eine tonalitische, das heißt hornblendeführende Fazies auftritt. Anderseits sei daran erinnert, daß in dem stark gepreßten Tonalitgneis[1]) die typischen Hornblendesäulen der Kataklase zum Opfer gefallen sind; außerdem gibt es am Rande auch hornblendefreie Varietäten des Tonalits. Unter diesen Umständen ist es wohl begreiflich, daß die Hoffnung, die Altersfrage auf Grund der gegenseitigen Verhältnisse des Tonalits und des Granodiorits zu bestimmen, schon im vorhinein sehr gering sein muß.

Und tatsächlich habe ich fast jede Hoffnung verloren, nachdem die mühsame Begehung der Grenzregion, welche in dem außerordentlich steilen und schwer zu erkletternden Hang des U-förmigen Val di Genova zu suchen ist, bisher zu keinem Erfolge führte.

Salomon hatte den Schlüssel zu dieser schwierigen Altersfrage anderswo gefunden geglaubt[2]).

Auf dem Wege von Pinzolo nach Niaga und auf dem Fußsteig von Campo nach Caladino fand er „in dem Diorit fremde Schollen von Hornblendegesteinen, die zwar nicht dem typischen Kerntonalit, wohl aber bestimmten anderen Varietäten, die im Tonalit gar nicht selten große Massen zusammensetzen, außerordentlich ähneln, beziehungsweise mit ihnen identisch sind". Diese Schollen werden nun nach Salomon „vom typischen Sabbionediorit umschlossen und von Adern und Gängen durchsetzt, die teils dem echten Sabbionediorit selbst angehören, teils etwas saurer und feinkörniger als dieser sind".

Was die Deutung dieser Schollen betrifft, so können — immer nach Prof. Salomon — nur drei Annahmen in Frage kommen: „Entweder nämlich sind sie Urausscheidungen des Sabbionediorits selbst oder sie rühren von dem Tonalitmassiv her und sind bei

[1]) Dr. G. B. Trener, Geolog. Aufnahmen im nördlichen Abhang der Presanellagruppe. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien, 1906, pag. 485—496.

[2]) W. Salomon, Die Adamellogruppe. Abhandl. d. k k. geol. R.-A., Bd. 31, Heft 1 u. 2, 1908—1910.

der Intrusion des Sabbionediorits dem älteren Tonalit entrissen worden oder endlich sie stammen von einem unbekannten, fremden, unterirdisch verborgenen älteren Tiefengestein." „Am meisten dürfte zurzeit die Annahme für sich haben, daß die Schollen dem Tonalit entstammen. In diesem Falle wäre also der Tonalit älter als der Sabbionediorit."

Die Resultate der Detailaufnahme haben mich aber gerade zu dem entgegengesetzten Schluß geführt. Ich konnte nämlich feststellen, daß das von Salomon beschriebene Gestein nicht in Form von Schollen, sondern von Gängen in dem Granodiorit des Corno Alto auftritt und folglich unbedingt jünger als die Corno Alto-Eruptivmasse sein muß.

Ich muß aber gleich gestehen, daß auch ich in große Verlegenheit kam, als ich die Fundstellen am Wege nach Niaga und nach Caladino zuerst besuchte. Ich fand wohl dieselben Gesteine, welche von meinem geehrten Vorgänger beschrieben wurden, die Lagerungsverhältnisse schienen mir aber wegen Mangels an guten Aufschlüssen durchaus nicht klar. Nur die petrographische Identität des höchst charakteristischen Gesteines mit demjenigen, welches Salomon beschrieben hatte, schien mir außer Zweifel zu sein. Es waren wohl dieselben „feinkörnigen Nadeldiorite" mit „unregelmäßigen Adern von Sabbionediorit", beziehungsweise „mit isoliert erscheinenden Feldspaten, die dem Sabbionediorit entstammen", dieselben feinkörnigen und grobkörnigen Varietäten „mit Hornblenden von 3—4 *cm* Länge", die vor mir lagen.

Zweifelhaft schien mir aber die Bestimmung des Feldspatgesteines als Sabbionediorit, weil dasselbe in der Regel sehr quarzarm bis quarzfrei ist, während das Kerngestein der Corno Alto-Masse, welches in der Umgebung der Campo-Caladino-Fundstellen aufgeschlossen ist, ein sehr quarzreicher Granodiorit ist. Doch dachte ich an die Möglichkeit eines Resorptionsphänomens oder an eine lokale Basizität der Eruptivmasse.

Noch auffallender war aber eine Beobachtung am Wege von Pinzolo nach Niaga. Der Granodiorit ist dort nämlich sehr stark schieferig geworden, so stark, daß er selbst im Handstück wie ein Gneis ausschaut. Sowohl die Blöcke der Halde Salomons „am Wege von Kote 1104 nach Niaga in etwa 1344 *m* Höhe" als das anstehende Gestein anderer Aufschlüsse der Umgebung, zeigen aber keine Spur von einer parallelen Struktur. Obgleich ich wußte, daß Feldspat und Hornblende viel mehr widerstandsfähig sind als Quarz und Glimmer in bezug auf kataklastische Parallelanordnung, so waren die dadurch entstandenen Zweifel schon stark genug, um mich zu weiteren Untersuchungen anzuregen.

Ich widmete einige Tage einer detaillierten Aufnahme des zum Teil stark bewaldeten Gebirgsstückes zwischen Caderzone, Lago di Vacarsa, Corno Alto, Campo und Pinzolo. Ich fand das in Rede stehende Gestein meistens in isolierten, kuppenförmigen Aufschlüssen im Walde oder noch häufiger auf Blockhalden, es gelang mir aber auch, mehrere Aufschlüsse zu sehen, wo die Verhältnisse zum Granodiorit deutlich genug sind, um das gangartige Auftreten des frag-

lichen Gesteins außer Zweifel zu setzen. Ein Dutzend solcher Gänge wurde auf der Karte eingetragen. Zu erwähnen sind zwei große Gänge, welche die Schieferzunge Pinzolo — Corno Alto begleiten und die Spitze des Corno Alto beinahe erreichen. Besonders interessant war aber die Konstatierung, daß diese Gänge nicht nur im Corno Alto-Granodiorit vorkommen, sondern auch in seiner Schieferhülle. Das besondere Interesse liegt darin, daß man an den Gängen der Schiefer am besten ihre petrographische Natur studieren kann. Jeder Zweifel sowohl über die Gangnatur als auch über die Abgrenzung oder endlich über die mögliche Beeinflussung des Nebengesteins ist hier beseitigt. Es läßt sich so mit aller Bestimmtheit feststellen, daß die fraglichen Gesteine nicht als Schollen im Granodiorit auftreten, sondern als prächtige, große, gemischte Gänge.

Ich gebe als Beispiel das Schema eines Ganges im Glimmerschiefer, welcher in der Lokalität Fontanazi zirka 100 *m* höher als der Punkt, wo der Weg Caderzone-Niaga die Kote 1104 *m* passiert, vorkommt. Dieser Gang ist sehr gut aufgeschlossen, zirka 7 *m* mächtig und zeigt nun das Schema 1-2-3-4-3-2-1. Mit Nr. 1, 1 sind also die Salbänder, mit Nr. 4 der mittlere Teil bezeichnet. Die Salbänder 1, 1 sind mit dem Gestein, welches in geradezu verführerischer Weise fremde Schollen eines feinkörnigen tonalitischen Gesteins im Quarzglimmerdiorit, beziehungsweise in Glimmerdiorit nachahmen, identisch. Die feinkörnigen dunklen Partien bilden die Basis des Gesteins, die grobkörnigen feldspatreichen sind Ausscheidungen. Manchmal tritt aber der umgekehrte Fall ein; es ist dann das dunkle feinkörnige Gestein, welches von dem grobkörnigen umschlossen wird und als Ausscheidung auftritt. Es fehlt auch nicht an Partien, welche im Handstück oder selbst in einem Block die Illusion einer Intrusion des grobkörnigen in dem dunklen Gestein hervorrufen können. Die nun folgenden Salbänder 2, 2, bestehen in unserem Gange aus dem feinkörnigen dunklen Gestein, welches manchen feinkörnigen basischen Ausscheidungen des Tonalits so ähnlich ist, und isolierte mittelgroße Feldspate enthält. Aus einem feinkörnigen Gestein mit höchst charakteristischen Hornblendenadeln (wohl der „Nadeldiorit" Salomons) besteht 3, 3, während der mittlere Teil 4 mineralogisch identisch mit 3, 3 ist, nur sind die kleinen Hornblendenadeln zu schönen Prismen ausgewachsen, die einige *mm* dick und 1 bis mehrere *cm* lang sind. Der Übergang zwischen den verschiedenen Gesteinstypen ist immer ein allmählicher; die gemischte Struktur des Ganges ist offenbar durch chemische Spaltung eines und desselben Magmas zu erklären.

Das beschriebene Schema paßt selbstverständlich nicht ganz genau auf alle Gänge. Diejenigen, welche viel mächtiger sind, weisen auch eine entsprechende Unregelmäßigkeit im Bau auf, die schmäleren Gänge dagegen zeigen eine größere Regelmäßigkeit, aber eine geringere Zahl von Ausscheidungen.

Aus dem Gesagten ziehe ich nun den Schluß, daß die Granodioritmasse des Corno Alto keine fremden Schollen des Hornblendegesteins umschließt, sondern sie ist von Gängen dieses Gesteins durchbrochen. Die Corno Alto-Eruptivmasse ist folglich nicht jünger, sondern älter als das Hornblendegestein.

Daß dieses mit dem Tonalit der Adamellozentralmasse nicht identisch ist, möchte ich mit noch größerem Nachdruck als Salomon behaupten. Weder der mittelkörnige basische Tonalit des südlichen Teiles der Masse, den ich Re di Castello-Tonalit nenne, noch der mehr grobkörnige saure Tonalit der nördlichen Partie der Adamellogruppe läßt sich mit unserem Ganggestein vergleichen. Für eine hypothetische Auffassung dieser Ganggesteine als Apophysen der Tonalitmasse hätten wir also nicht einmal die petrographische Ähnlichkeit zur Stütze.

Salomon weist auf Varietäten des fraglichen Gesteins hin, die er am Wege nach Niaga sammelte, und die zwar nicht dem typischen Tonalit, wohl aber bestimmten anderen Tonalitvarietäten, die im Adamellogebiet gar nicht selten große Massen zusammensetzen, ähneln. Welche der Tonalitvarietäten aber, die er beschrieben hat, Nadeltonalit, Riesentonalit oder Biancotonalit, damit gemeint ist, sagt er nicht.

Indessen kann ich aber bestätigen, daß in der Adamellomasse Tonalitvarietäten als kleine Massen vorkommen, die eine gewisse Ähnlichkeit mit unserem Gestein haben. So habe ich zum Beispiel in dem Casinellegebiet, das ich im vorigen Jahre aufgenommen habe[1]. eine basische Masse gefunden, die fast ausschließlich aus großen kurzen Hornblendesäulen zusammengesetzt ist und mit Salomons Beschreibung des Riesentonalits übereinstimmt. Diese Varietät wäre nun petrographisch, wenigstens makroskopisch mit einzelnen Stücken unseres Gesteins identisch. Aber nur mit einzelnen Stücken und zwar mit den basischen, die aus dem mittleren Teil des oben erwähnten gemischten Ganges beschrieben wurden. Die Massen als solche sind aber weder geologisch noch petrographisch vergleichbar.

Erst in diesem Sommer, als ich die Aufnahme des Val di Borzago in Angriff nahm, gelang es mir, am Südabhang der Cima Fornace (2573 *m*) Gänge und Eruptivmassen aufzufinden, die nicht nur im ganzen petrographisch mit den Corno Alto-Ganggesteinen identisch sind, sondern auch in ihrem Auftreten als geologische Körper in bezug auf Identität nichts zu wünschen übrig lassen.

Das Gebiet, wo diese Eruptivmassen vorkommen, liegt dicht am Rande der Tonalitmasse selbst und ist jenes der Alpen Malga Pagarola, Malga Persèch, Mga. Stablei. Bei der letztgenannten bildet das in Rede stehende Eruptivgestein kleine und größere Gänge, darunter einen sehr großen, der mehr als einen Kilometer lang, 100 *m* und darüber breit ist. Bei Malga Persèch kommt eine kleine Masse vor, die zirka einen Kilometer im Durchmesser mißt. Die petrographische Identität der kleinen Gänge mit dem großen und schließlich mit der Masse selbst läßt sich durch alle möglichen Übergänge feststellen. Sämtliche Gesteinsvarietäten der bewußten Corno Alto-Ganggesteine, also nicht etwa nur einzelne, kommen hier vor; in den kleinen und mittleren Gängen sind sie gemischt als Salbänder; in dem großen Gang und in der stockförmigen Masse sind sie als basische Ausscheidungen oder magmatische Differentiationen vertreten. Die Grundmasse des großen Ganges und des Stockes ist gerade von diesem

[1] Dr. G. B. Trener, Über das Alter der Adamelloeruptivmasse. Diese Verhandlungen 1910, Nr. 4, pag. 91—116.

basischen feinkörnigen oft nadeligen Tonalit, der im Corno Alto-Gebiet als Salband der gemischten Gänge vorkommt und von Salomon für Tonalitschollen gedeutet wurde, gebildet.

Die Wichtigkeit dieses Vorkommens in Val die Borzago besteht darin, daß die Grenzlinie des Tonalits in unmittelbarer Nähe ist und somit die Möglichkeit geboten wird, die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse zu studieren.

Die Tonalitgrenzlinie, welche durch die Detailaufnahme manche Berichtigungen erfahren hat, ist annähernd von den folgenden Punkten fixiert: Sattel La Rocca 1988, Buchstabe *v* von Val Seniciaga (Spezialkarte 1:75000), Spitze des M. Ospedale (2690 *m*), unbenannte Gipfel 2520 und 2730, Malga Seniciaga di sopra 1943, Sattel westlich von Cima Fornace 2573, Malga Persèch alta 1846, Buchstabe *l* von Pelugo (Coel di Pelugo).

An der Grenzlinie Rocca—Mte. Ospedale steht jener saure mehr grobkörnige, durch spärliche, fast würfelförmige Hornblendesäulen charakterisierte Tonalit an, den ich als Adamellotonalit bezeichnet habe [1]). Südlich von Mte. Ospedale besteht aber der Rand der Eruptivmasse aus Re di Castello-Tonalit, das ist aus der basischeren feinkörnigeren Varietät. Höchst auffallend ist der Umstand, daß die Grenze zwischen dem Adamello mit dem Re di Castello-Tonalit durch eine Zone markiert ist, wo der Re di Castello-Tonalit eine ausgesprochene parallele Struktur hat, während bisher Tonalit mit paralleler Struktur, bzw. Tonalitgneis bloß am äußersten Rand der Tonalitmasse konstatiert worden war.

Bei Malga Persèch alta kommen also drei verschiedene Eruptivgesteine vor: der Re di Castello-Tonalit (ohne jede Spur von Parallelstruktur), der kleine Stock von Hornblendegestein und schließlich ein heller Granit, der in unzähligen Gängen und selbst in einer kleinen stockförmigen Masse auftritt. Die gegenseitigen Verhältnisse dieser drei auch in petrographischer Beziehung sehr verschiedenen Eruptivmassen sind hier bei Malga Persèch sehr klar und deutlich. Der helle Granit ist der jüngste, er durchbricht alles: Gneise, Tonalit und Hornblendegestein, er sendet in dieselben Gänge und enthält von jedem auch massenhaft Einschlüsse. Es folgt nun in bezug auf Alter der Tonalit: er sendet Apophysen in die Gneise und schließt Stücke derselben ein. Knapp an der Grenzlinie, einige Meter oberhalb des Fußsteiges, welcher von Malga Persèch alta nach Coel di Pelugo in westlicher Richtung direkt hinüberführt, ist der Re di Castello Tonalit im Kontakt auch mit dem Hornblendegestein und sendet in das letzte mehrere größere und kleinere Apophysen, die sogar photographisch aufgenommen werden konnten. Es ist somit bewiesen, daß das Hornblendegestein das älteste Glied der hiesigen Eruptionsserie ist.

Dieser kleine Stock von Persèch ist aber, wie es schon früher betont wurde, in bezug auf sein geologisches Auftreten und seine petrographische Beschaffenheit mit den großen und kleinen Gängen der Alpe Pagarola identisch und alle zusammen sind den großen, fast stockartigen und den kleinen gangartigen Vorkommnissen des Nachbar-

---

[1]) Trener, Über das Alter der Adameiloeruptivmasse. Verh. 1910, Nr. 4.

gebietes des Corno Alto, ebenfalls petrographisch und geologisch, durchaus gleich.

Ist das ein genügender Beweis für die Gleichalterigkeit beider Gang-, bezw. Stockgruppen, so wäre auch bewiesen, daß die Corno Altomasse die allerälteste in dieser Eruptionsreihe ist.

Wir hätten also von dem ältesten Glied angefangen: 1. Granodiorit von Corno Alto, 2. Hornblendegestein, 3. Re di Castello-Tonalit, 4. Granit.

Welche Stelle dem Adamellotonalit gebührt, ist eine Frage, die noch nicht spruchreif ist und deren Studium ich den nächsten Sommer zu widmen hoffe.

An diese Reihe der Eruptivmassen schließt sich die Reihe der zugehörigen Ganggefolgschaft. Die wird aber erst später zur Besprechung kommen, und zwar nach der mikroskopischen Untersuchung. Es sei hier nur vorübergehend erwähnt, daß in dem Corno Alto-Gebiet die Zahl der Gänge überaus groß ist. Bisher habe ich auf dem kleinen Gebiet nicht weniger als 110 Gänge auf die Karte eingetragen.

Literaturnotizen.

J. Koenigsberger. Geologische und mineralogische Karte des östlichen Aaremassivs von Disentis bis zum Spannort und

J. Koenigsberger. Erläuterungen zur geologischen und mineralogischen Karte des Aaremassivs. Freiburg i. B. u. Leipzig, Speyer u. Kärner 1910.

J. Koenigsberger. Einige Folgerungen aus geologischen Beobachtungen im Aare-, Gotthard- und Tessiner Massiv. Eclogae geol. Helvetiae, Vol. X, 1909, pag. 852—896.

Durch 15 Jahre hat J. Koenigsberger die genannten Zentralmassive, besonders das Aaremassiv, studiert und legt nun für einen Teil dieses weiten Bereiches die kartographische Darstellung seiner Beobachtungen vor. Als topographische Grundlage diente die Karte 1 : 50.000 des Schweizerischen Topographischen Bureaus.

Nachdem auf manchen neueren alpinen Detailkarten das Streben herrscht, mehr die subjektive Meinung des Autors, als das wirkliche geologische Bild zur Darstellung zu bringen, muß es aufrichtig begrüßt werden, daß Koenigsberger demgegenüber das Prinzip verfolgt, möglichst vollständig und objektiv das Beobachtete zur Darstellung zu bringen und dadurch der Karte einen dauernden Wert für Geologen jeder Auffassung zu sichern; dementsprechend wurden auch in nachahmenswerter Weise die Schichtgrenzen nur dort mit schwarzer Linie ausgezogen, wo sie tatsächlich wahrnehmbar sind und beobachtet wurden, bei Übergängen der Gesteine die Farben ohne schwarze Grenzlinie nebeneinander gesetzt und die nicht beobachteten oder nicht wahrnehmbaren mit gestrichelter Linie abgegrenzt. Die Karte dürfte die erste sein, auf welcher ein Teil einer zentralalpinen Intrusivmasse in diesem Maßstab und mit einem solchen Grade der Differenzierung dargestellt ist (32 Ausscheidungen kristalliner Gesteine, größtenteils Gneise und Eruptiva). Außerdem sind auch alle bedeutenderen Mineralfundorte eingetragen. Klarheit und Übersichtlichkeit ist in hervorragendem Maße dadurch erreicht, daß die Hauptgesteinskomplexe mit je einem Grundton und die weiteren Unterabteilungen durch verschiedenartige farbige Aufdrucke bezeichnet sind.

Dem Alter nach werden unterschieden: Als älteste Schichten präkarbonische Sedimente, umgewandelt in Serizitgneis und Serizitschiefer. Die in ihnen steckenden prägranitischen Lagergänge von Diorit, Dioritaplit, Diabas, Gabbro und Peridotit sind

größtenteils in Amphibolit umgewandelt. Die Umwandlung dieser präkarbonischen Schichten wurde wahrscheinlich durch den Erstfelder Granit (Gneis) bewirkt. Die auf der Nordseite des Aaremassivs beobachtete Serie der Serizitgneise und Schiefer kehrt auf dessen Südseite wieder, ist dort aber viel stärker metamorph und mehr mit intrusivem Material vermengt. In ihr steckt auch der Kalisyenit des Piz Giuf. In seiner Kontaktzone erscheint ein eigenartiger Paragneis, welcher bis zu 50 *m* lange Linsen von derbem Quarz mit eingewachsenen Anhydritkristallen enthält und von K. auf eine Veränderung des primären Sediments durch Fumarolenwirkung zurückgeführt wird. Ein Teil der südlichen Gneiszone entspricht Stapffs Urserengneis. Die Serizitgneise der Nordseite werden von einem Streifen karbonischer Sedimente (Konglomerate mit Serizitgneisgeröllen, Sandsteine, Qarzporphyre) durchzogen, der teilweise von Resten der Juraformation begleitet wird. Die Intrusion des Aaregranits selbst erfolgte im mittleren Karbon. Die Intrusivmasse entsendet längs ihres ganzen Nordrandes einen dichten Saum von Apophysen granitporphyrischer Beschaffenheit in die Serizitgneise, welche an diesem Rande kontaktmetamorph sind. Im Innern der Intrusivmasse kommen eine aplitisch-dioritische Randfazies, im südlichen Aaregranit eine Injektionsfazies, dann eine mechanisch-klastische Fazies (an den Stellen, wo der Rand dem alpinen Streichen folgt) und Lamprophyr- und Pegmatitgänge zur Ausscheidung. Die Erläuterungen bringen sowohl von dem Aaregranit als von mehreren anderen Gesteinen neue chemische Analysen. Besondere Aufmerksamkeit hat der Verfasser den Mineralfundstätten zugewendet, an welchen das bearbeitete Gebiet sehr reich ist, so daß nur die bedeutenderen in der Karte verzeichnet werden konnten. In den Erläuterungen ist ein vollständiges Verzeichnis der Mineralfundstätten, nach den Muttergesteinen geordnet, enthalten.

Der in dem Kapitel „Tektonik und geologische Geschichte des Aaremassivs" der Erläuterungen dargelegte Gedankengang ist ausführlicher in der Abhandlung von 1909 in den Eclogae auseinandergesetzt. Es seien aus dieser inhaltreichen Arbeit nur einige Punkte hervorgehoben:

Das Vorkommen zahlreicher Konglomerate und Breccien in allen Teilen der Formationsreihe zeigt die oftmalige Auf- und Niederbewegung an; das älteste Konglomerat tritt im Hangenden des Erstfelder Gneises auf als Zeuge einer präkarbonen Hebung. Dann folgen die Konglomerate in Begleitung der karbonischen Anthrazitflöze als zweite Hebung. Die dritte, stärkste ist durch die Intrusion des Aaregranits angezeigt. Ihr entspricht hauptsächlich die Steilstellung der umgebenden Gneise; im Zusammenhang mit ihr stehen Quarzporphyrergüsse, deren Zusammenhang mit dem Granit an einzelnen Stellen erhalten ist. Dann folgt eine langdauernde Abrasion und Sedimentation, bis wieder zwischen Lias und Dogger eine partielle Hebung erfolgt (Konglomerate im Dogger). Schließlich tritt mit der Kreidezeit eine neuerliche Hebung ein, der dann die jungtertiäre Alpenfaltung folgt. Bei dieser wurden die ehemals horizontale Abrasionsfläche zu 25—35° Nordfallen aufgerichtet und die kristallinen Schiefer steil gegen S umgekippt. Auf der schräggestellten Abrasionsfläche ist dann die Sedimentdecke nach Norden abgeglitten und nur stellenweise, zum Beispiel am Wendenjoch, blieben Teile zurück. Auch Sedimente, die auf dem Innern des Aaremassivs und zwischen ihm und dem Gotthardmassiv lagen, beteiligten sich an jener Bewegung. In diese Zeit fällt nach K. die Bildung der Nagelfluhkonglomerate und der Molassesande.

Im Gotthard- und Tessiner Massiv enthalten die Sedimente an der Basis der Trias bereits Gerölle der vom Granit metamorphosierten Schichten, die Granite sind also prätriadisch und wahrscheinlich ebenso wie der Aaregranit jünger als unteres Karbon. Bei der Alpenfaltung wurden diese Massive aneinandergerückt, die dazwischenliegenden Sedimente an die Lakkolithe angepreßt und zum Teil nach Norden weggeschoben.

Koenigsberger gibt in einer Tabelle einen Vergleich der Entstehungszeiten einiger europäischer Tiefengesteine in gefalteten Gebirgsmassen mit alpinen Eruptivmassen.

Für die Frage nach dem Alter der im behandelten Zentralmassiv eingeklemmten Sedimentreste stehen nur wenige vollständige Profile zur Verfügung, unter welchen besonders wertvoll jenes am Wendenjoch ist (das Profil ist auch in den Erläuterungen wiedergegeben). Man sieht hier den steil stehenden Erstfelder Gneis mit dem ihn überlagernden ältesten Konglomerat und das Karbon oben abgeschnitten von der Abrasionsfläche und diskordant, aber in primärem Verband darüber Trias und Jura. Die geringmächtigen Sandsteine und Arkosen an der Basis der

Trias können nicht dem Verrucano des Rheintales gleichgestellt werden; letzterer ist „gotthardmassivisch“ und an die mesozoischen Sedimente des Aaremassivs heran- und teilweise darübergeschoben. Die Auffaltung der prätriadischen Schichten hängt mit der Intrusion des Aaregranits zusammen, die Auffaltung im Aaremassiv ist nach Koenigsberger in der Hauptsache karbonisch, der variscischen Faltung entsprechend und nicht posteocän. Posteocän ist nur noch eine schräge Hebung und ein stärkerer Zusammenschub eingetreten.

An die Darstellung des Aaremassivs etc. knüpft Koenigsberger sehr bemerkenswerte Überlegungen über die Metamorphose der Schiefer, worauf teilweise schon oben hingedeutet wurde. Er unterscheidet im Aaremassiv drei Metamorphosen: zuerst wurden durch die Intrusion von Graniten (Erstfelder Gneis) die altpaläozoischen Sedimente kontaktmetamorph. Auch die Gerölle von Glimmerschiefer etc. in den Schichten an der Basis der Trias im Gotthardmassiv deuten nach K. auf alte Kontaktmetamorphose. Dann erfolgten im Karbon durch die Granite neuerliche Kontaktwirkungen und eine dritte Umwandlung erfolgte bei der tertiären Alpenfaltung durch Regionalmetamorphose und Dynamometamorphose. Erstere faßt Koenigsberger als Teleintrusionsmetamorphose auf, das heißt allgemeine Durchwärmung und Durchtränkung der Gesteine durch magmatische heiße Exhalationen von in großer Tiefe liegenden Intrusionen, bei Pressung, beziehungsweise langsamer Verschiebung der Gesteine; die Dynamometamorphose ist nach K. richtiger als Dislokationsthermometamorphose zu bezeichnen, da ihre chemische Wirkung nur auf Temperatursteigerung, nicht auf Druck beruht infolge der Umsetzung der mechanischen Arbeit durch Reibung in Wärme; dazu kommen dann noch mechanisch-klastische Veränderungen.

Zum Schlusse seiner Abhandlung in den Eclogae gibt K. eine kritische Darstellung der sogenannten Mulden von Urseren, Piora und Blegno, für deren Muldenbau gar keine Anhaltspunkte vorliegen; für die Tektonik der autochthonen Sedimente der Zentralmassive ist die Diskontinuität charakteristisch.

(W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 17 u. 18. 1910.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Schlußnummer.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 26. Dezember 1910 dem Oberrechnungsrate im Rechnungsdepartement des Ministeriums für Kultus und Unterricht Ernst Girardi das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens allergnädigst zu verleihen geruht.

Die Geological Society of America hat in ihrer Sitzung vom 27. Dezember 1910 den Direktor der k. k. Geologischen Reichsanstalt Hofrat Dr. Emil Tietze zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Eingesendete Mitteilungen.

Josef Stiný. Perm bei Campill (Gadertal).

A. v. Klipstein[1]) entdeckte am Eingange der Bronsaraschlucht linksufrig einen hellgrauen, stark porösen Zellenkalk, den er mit den Rauhkalken der Zechsteinformation Deutschlands verglich. Ein Stück weiter oberhalb dieses kleinen, heute nicht mehr auffindbaren Aufschlusses fand der genannte Forscher „in einer kleinen Schlucht, welche sich ungefähr in ein Drittel der Länge der Bronsaraschlucht in die Coraja heraufzieht," Gips „zwischen den unteren Seiser-

[1]) Klipstein, A. v., Beiträge zur geologischen und topographischen Kenntnis der östlichen Alpen. Bd. II., 2. Abt., pag. 17 u. f. Gießen 1875. — Siehe auch: Blaas, J. Geologischer Führer durch die Tiroler und Vorarlberger Alpen. Innsbruck 1902.

schichten schwach“ hervortretend. „Von der Mündung dieser Seitenschlucht aufwärts verschwinden eine geraume Strecke aufwärts in der Hauptschlucht die Spuren von Gips, erscheinen jedoch etwas weiter herauf von neuem und vermehren sich gegen das Ende derselben, wurden jedoch von uns nicht mehr anstehend gefunden.“ (Klipstein a. a. O., pag. 23, letzter Absatz.) Auf diese Beobachtung stützte Mojsisovics[1]) seine Eintragung von Bellerophonschichten im unteren Teile der Bronsaraschlucht in seine Dolomitenkarte. Bei einer Begehung des Bronsarabachoberlaufes glückte es mir, die von Klipstein erwähnten grauen Gipstone noch an mehreren Punkten der Schlucht aufzufinden und sie fast bis zum steil aufragenden Talschlusse zu verfolgen. Der letzte, am 23. Juli 1906 erfolgte verheerende Bachausbruch hat nämlich ungeheure Mengen von Schutt aus dem Tale hinausgewälzt und an vielen Stellen das Grundgestein der Ufer bloßgelegt. Da die neuentdeckten Aufschlüsse ihre Sichtbarkeit durch die unablässig gegen das ausgefegte Bachbett vorrückenden Schuttmassen wieder verlieren können, will ich sie im folgenden um so mehr kurz beschreiben, als sie von einem ziemlich ausgedehnten Vorkommen von oberstem Perm in der Nähe Campills Zeugnis ablegen.

Den Ausbiß von Zellenkalk am Schluchtausgange konnte ich nirgends auffinden; ebensowenig den Gipston „in der kleinen Schlucht“. Dagegen legten die mit der Errichtung eines Uferschutzbaues westlich von Mischi beschäftigten Arbeiter einen zähen, blaugrauen Ton bloß, der viele Trümmer von Zellenkalk enthielt. Es hatte den Anschein, als hätte man sich in unmittelbarer Nähe des Anstehenden befunden, dessen Bruchstücke durch kleine Bodenbewegungen („Gekriech“) in ihre jetzige Lage gebracht worden seien. Weiter bachaufwärts, in etwa 1650 Meter Seehöhe entblößen einige Blattbrüche und ein Uferanbruch den Gipston, dem schmälere und breitere Lagen überaus feinkörnigen Gipses eingelagert sind. Gegen die in den Jahren 1908 und 1909 erbauten Talsperren zu bedecken mächtige Schutthüllen die Lehnenfüße. Bloß an einer Stelle beißen linksufrig, etwa 30 *m* über der Talsohle, sichere Seiserschichten aus. Erst ein gutes Stück oberhalb des Stauwerkes tritt wieder Gipston zutage, diesmal aber am rechten Bachufer inmitten einer ausgedehnten, frisch angebrochenen Schutthalde. Gleich daneben ist er dann in einer ständig Wasser führenden Seitenrunse sehr gut aufgeschlossen; die Mächtigkeit der sichtbaren Schichtenwechselfolge von Gips und Ton übersteigt hier 30 *m*. Bemerkenswert ist die Neigung des Gipstones zur senkrechten Zerklüftung während des Austrocknens; bei Durchfeuchtung wird er ganz weich und fließt förmlich vom Hange ab, getrocknet erlangt er eine ziemlich bedeutende Härte. Höher oben stehen bis fast zum Kamme hinauf Werfener Schichten an, die sich im Runsengeschiebe durch bezeichnende Versteinerungen, wie z. B. *Pseudomonotis Clarai*, Myaciten usw. verraten.

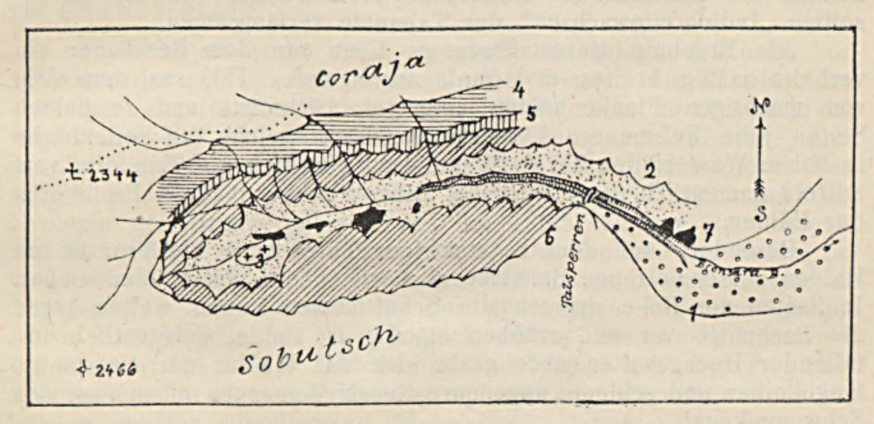
Zellenkalke scheinen an der Grenze der Seiser- gegen die tiefer abwärts durch Gipston vertretenen Bellerophonschichten anzustehen,

---

[1]) Mojsisovics, E. v., Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien. Wien 1879, pag. 220, Anmerkung.

denn man findet sie in dem Seitengraben nicht selten als Geschiebe; das Ausgehende ist jedoch durch Schutt verhüllt. Schreitet man im Hauptbache weiter, so stößt man dort, wo zahlreiche Uferblaiken ins Bett einhängen, wiederum auf Gipston, der, von da ab in sehr spitzem Winkel gegen die Bachmitte streichend, den Bronsarabach in ungefähr 1890 *m* Seehöhe überquert und an der Rippe zwischen den beiden Hauptästen des Baches noch ein gutes Stück hinaufzieht.

Obwohl gewaltige Schuttmassen von den beiden steilen Felswänden der Coraja und Bronsara herabziehen und den größten Teil der Talmulde ausfüllen, so daß der Wildbach sich in einer engen, schottererfüllten Rinne mit Gewalt den Weg erzwingen muß, lassen doch die zahlreichen Aufschlüsse von Gipston, über deren Verteilung das Kärtchen orientieren soll, deutlich erkennen, daß oberes Perm im Bronsarabach sehr verbreitet ist. Seine Schichten fallen durch-



1:33.000.

1 = Schwemmkegel. — 2 = Schuttkegel und Schutthalden. — 3 = Moränenschutt. — 4 = Mendoladolomit. — 5 = Virgloriakalk. — 6 = Werfener Schichten. 7 = Permausbisse.

weg bergeinwärts und scheinen den Kern eines Luftsattels zu bilden, dessen Achse schwach talauswärts geneigt ist und dessen First größtenteils bereits eine Beute der Erosion geworden ist. Nur der steil und unvermittelt in hohen, fast senkrechten Wänden aufsteigende Talschluß legt den überaus verwickelten Bau des von Blaiken überragten Sattelfirstes bloß.

Bereits Klipstein (pag. 22 a. a. O.) hat seine Verwunderung über die gequälte Fältelung der Schichten ausgedrückt und auf Tafel I, Fig. 5 ein Bild der verworrenen Lagerung entworfen [1]).

Das reichliche Vorkommen versteinerungsleerer Gipstone bietet nicht allein topographisches Interesse,

[1]) In nächster Nähe der Bronsaraschlucht zieht die Villnößer Bruchlinie vorüber; auf ihren Einfluß dürfte unter anderem die verworrene Schichtenkrümmung zurückzuführen sein.

sondern erklärt auch die Wildheit der Murgänge des Bronsarabaches und die eigenartige trogförmige Ausbildung des Tales im Gegensatze zu den klammartigen Formen der Nachbartäler.

Als nämlich zur Zeit fortschreitender Eintalung die einschneidenden Wässer die Bellerophonschichten erreichten, erfuhr die rückschreitende Erosion eine plötzliche Belebung: die erweichten, unter dem Drucke der hangenden Schichten stehenden Gipstone quollen aus, und nachbrechend stürzten große Mengen von Werfener und Muschelkalkgesteinen in die Talfurche. Es sind dies Erscheinungen, wie sie in den Dolomiten sonst nur den leicht aufweichbaren Wengener Mergeln eigen sind (Irschara-Mure bei Pedratsches, Corwarer Kirchenmure etc. etc.).

Erst die Anhäufung gewaltiger Schuttmassen im Bachbette konnte die zunehmende Eintiefung, Verlängerung und das gleichzeitige „Indiebreitewachsen" der Talmulde verlangsamen.

Als Ergebnis dieses Prozesses liegt vor dem Beschauer ein verhältnismäßig breites und sanft ansteigendes Tal, aus dem sich, von mächtigen Flankenhalden umgürtet, rückwärts und zu beiden Seiten jähe Felsmauern herausheben, über welche die Seitenbäche in hohen Wasserfällen herabstürzen. Den Eindruck der Trogform vermitteln namentlich die nach oben konkav geschwungenen Profillinien der Halden.

Besonders auf dem rechtsufrigen Talgehänge klettern die zu Halden verschmolzenen Schuttkegel hoch an den Felswänden empor. In Zeiten der Ruhe dringen die Schuttmassen immer weiter gegen die Bachmitte vor und erhöhen ständig die Sohle, gelegentlich einfallender Hochgewitter aber gräbt sich das Wasser gar tief in die Kegelleiber und schleppt ungeheure Geschiebemengen hinaus auf den Schwemmkegel.

Die Spitze des langgestreckten Schwemmkegels liegt ungefähr in 1700 *m* Seehöhe. Beiderseits des Baches, am schönsten jedoch am rechten Ufer sichtbar, erhebt sich hier eine ältere Flur (von Prof. Hilber eingeführte und in seinen Vorlesungen oft gebrauchte Bezeichnung für den ebeneren Teil einer „Bau-" oder „Grundstufe".) etwa 12 *m* über das heutige Bachbett. Steiler abfallend als die jetzige Sohle, sinkt sie allmählich ab und verschwimmt einige hundert Meter talabwärts mit dem jüngeren Kegelmantel zu einer einzigen Schwemmflur. Sicherlich verdankt sie einem mächtigen, ziemlich plötzlich erfolgten Wassertransport ihre Entstehung; denn nur wasserärmere und dabei geschiebereichere Muren konnten sich unter einem steileren Böschungswinkel ablagern als die heutigen. Tatsächlich melden alte Chroniken furchtbare Wetterkatastrophen im Campilltale aus den Jahren 1488 und 1757 (Staffler[1]). Der Wald, den die höhere Flur trägt, ist bereits über 100 Jahre alt; vielleicht wäre also die Entstehung der zweiten oberen Flur ins achtzehnte Jahrhundert zu versetzen. Die Reste einer dritten, etwa 25 *m* über der heutigen Talsohle liegenden Flur sind nur am linken Ufer oberhalb

[1]) Staffler, Das deutsche Tirol und Vorarlberg. Bd. II., 1874.

des Sperrenstaffels bis gegen den Talschluß hin sichtbar. Im Kärtchen wurde eine im Schluchthintergrunde lagernde Schuttmasse als Moränenmaterial ausgeschieden. Ob wirklich Glazialschutt vorliegt oder das Lagerungsgebiet einer großen Materialbewegung vom Talschlusse her, kann wohl mit Sicherheit nicht entschieden werden.

Daß die Schichten auf dem linken Bachufer bedeutend tiefer liegen als die gleichen Horizonte des gegenüber liegenden Hanges, kann durch Anlage des Taleinschnittes etwas nördlich der Sattelachse erklärt werden [1]; vielleicht ist obendrein der eine Schenkel des Sattels etwas gegen den anderen verworfen. Sehr bedeutend kann jedoch der Betrag einer allfälligen gegenseitigen Verschiebung nicht sein, wie aus der Lage der Gipstonaufschlüsse zueinander wohl hervorgeht.

F. v. Kerner. Die Äquivalente der Carditaschichten im Gschnitztale.

Während es sonst meist zu geschehen pflegt, daß beim Vorschreiten der geologischen Kenntnis einer Gegend die Zahl der aus derselben angeführten Schichtglieder wächst, trat im Stubaitale der umgekehrte Fall ein. Während Pichler in seinem Aufsatze [2]) über die Trias des Stubai eine Vertretung aller Hauptglieder dieser Formation aufzeigte, beschränkt sich Frechs neue Darstellung [3]) der Geologie des Brennergebietes auf die Anführung von Hauptdolomit und Rhät. Als Frech in seiner ersten, die Geologie des Stubai betreffenden Mitteilung [4]) die Deutung der Stubaier Quarzsandsteine als Buntsandstein und die Deutung der über ihnen folgenden dunklen Kalke als Muschelkalk für fraglich nahm, das Vorkommen von Carditaschichten an der Serlos aber noch zugab, sah sich Pichler veranlaßt, seine eigene Auffassung zu verteidigen [5]) und weitere Belege zu gunsten derselben zu bringen [6]).

Frech zog dagegen in seiner zusammenfassenden Arbeit die besagten Quarzsandsteine zum Karbon und ließ eine Vertretung der karnischen Stufe nur mehr für den Nordabfall der Saile gelten, welcher nicht mehr dem Stubaitale zugehört. Pichlers Carditaschichten im Stubai- und Gschnitztale erscheinen bei Frech als Einlagerungen von Tonschiefer, kieselreichem Kalkschiefer und Pyritschiefer im Hauptdolomit.

Nach Frech, welcher hier den Angaben von Volz und Michael folgt, ist der Raibler Horizont am Nordabfalle der Saile durch schwarze, tonige, von weißen Spatadern durchzogene Kalke mit Resten von Crinoiden vertreten. Pichler erwähnte von dort als

[1]) Dies nimmt bereits Richthofen an. Geognostische Beschreibung der Umgebung von Predazzo usw., Gotha 1860.

[2]) Die Trias des Stubai. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1867. pag. 47—51.

[3]) Über den Gebirgsbau der Tiroler Zentralalpen. Wiss. Ergänzungshefte zur Zeitschr. d. Deutsch u. Österr. Alpenvereines, II. Bd., 1. Heft. Innsbruck 1905.

[4]) Über ein neues Liasvorkommen in den Stubaier Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 355—360.

[5]) Zur Geologie der Kalkgebirge südlich von Innsbruck. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 45—47.

[6]) Zur Geologie von Tirol. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 90—94.

unmittelbar Hangendes der dunklen Kalke von Volz und Michael nicht bemerkte schwarze und graue, tonige milde Schiefer und berichtete von der Auffindung von *Cardita* und *Halobia* in Schiefern unter dem Pfriemes[1]). Bei einer Wanderung über den wohlbekannten Sattel zwischen Saile und Ampferstein kann man nun sehen, daß diese Schiefer derselbe Gesteinshorizont sind, welchen Frech als oberste Tonschiefereinlagerung im Hauptdolomit der Saile anführt.

Die Schiefertone unter der Pfriemeswand sind grau mit einem Stich ins Grünliche und Bräunliche und zerfallen in dünne Plättchen mit feinschuppigen Spaltflächen. Ihr Verwitterungsprodukt ist ein grauer Lehm, welcher sich stellenweise in Gestalt kleiner Schlammströme über die Halden breitet. Weiter ostwärts ist eine zweite Entblößung sichtbar, wo mehr sandige Schiefer anstehen. Westwärts vom ersten Aufschluße folgen zunächst Dolomitschutthalden, dann unterhalb des Pfades zwei Aufrisse von dunklem Schiefer und hierauf wieder Schutthalden. Jenseits des grasigen Rückens, welcher das Tal des Geroldsbaches von dem des Wildenbaches trennt, stößt man auf einen großen Lehmaufriß mit eingestreuten dunklen Schieferplättchen und Stücken von dunkelgrauem Kalk und dann entlang dem Fuße der Dolomitschrofen der Saile auf noch mehrere solche Aufrisse bis zum Halsl, ober welchem sich auch noch eine Entblößung von zu Lehm verwittertem Schiefertone zeigt. „Wenig oberhalb des Joches am Halsel" findet sich nach Frech[2]) die höchste der Einlagerungen von Tonschiefer im Hauptdolomit der Saile.

Westwärts vom Halsl zieht sich die Einlagerung um die Abstürze des Ampfersteins herum gegen den Fuß der Kalkkögel hin, von wo schon Stotter[3]) oberhalb der Schliggeralm das Vorkommen schwarzer Kalkschiefer angibt, deren versuchte Verwendung als Dachschiefer an der Beimengung von zum Teil verwittertem Eisenkiese scheiterte.

Diese Einlagerung von Schiefer bildet am Ampferstein die Grenze zwischen zwei landschaftlich wohl unterscheidbaren Gebirgsteilen, einem Sockel aus rundlichen, übereinander aufsteigenden Felsvorsprüngen und einem Aufsatze aus steilwandigen, eckigen Felstürmen. Ein analoger Wechsel im Landschaftsbilde knüpft sich an das Durchstreichen einer solchen Schiefereinlage im Bereiche der Dolomitmasse der Serlos. Vom Unterbaue ragt hier aber wegen des weiten Hinaufreichens des Schuttmantels nur mehr wenig hervor. In dem Schieferbande der Serlos gelang es bekanntlich Pichler[4]), *Cardita crenata* aufzufinden.

Sehr deutlich ist der vorerwähnte landschaftliche Unterschied zwischen dem Sockel und Oberbau des Dolomitgebirges im Gschnitz-

---

[1]) Beiträge zur Geognosie Tirols. Zeitschr. d. Ferdinandeums. Innsbruck 1859, pag. 225 u. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 92. Neue paläontologische Belege für das karnische Alter der dunklen Kalke unter dem Pfriemes wurden in letzterer Zeit von Sander erbracht.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 357.

[3]) Beiträge zur Geognosie Tirols. Aus dem Nachlasse Stotters veröffentlicht von Pichler. Innsbruck 1859, pag. 69.

[4]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1867, pag. 50.

tale erkennbar und die Grenze fällt auch dort mit einem durchstreichenden Schieferbande zusammen.

Die kahlen, bleichen Dolomitzinnen der Ilmensäule und Taursäule ruhen auf einem Fußgestell aus übereinander aufsteigenden blaßrötlichen Felsköpfen, deren Kuppen und Gesimse dichtes Krummholz überwuchert; längs der Oberkante des Gestells zieht sich ein Band von dunklen Schiefern hin. Auf der Südseite des Gschnitztales erheben sich die Steilwände des Schönbergs und die Pyramide des Taisspitz über einem durch tiefe Runste in Pfeiler zerschnittenen Unterbaue und die Fußlinie des oberen Stockwerkes begleitet auch hier ein Schieferzug, in welchem sich an einer Stelle ein Abdruck von *Cardita cfr. Guembeli* fand.

Das Gesagte weist wohl darauf hin, daß das an der Grenze zweier deutlich unterscheidbarer Stockwerke des Stubaier Dolomitgebirges verlaufende Schieferband den Raibler Horizont vertritt und daß das untere jener Stockwerke dem Wettersteinkalke entspricht. Schon Pichler gab auch petrographische Unterschiede zwischen den zentralalpinen Ausbildungen des Wettersteindolomites und Hauptdolomites an; dieser ist muschelig brechend, grau von Farbe (jedoch weiß anwitternd) und beim Anschlagen nach H_2S riechend, jener zeigt splitterigen Bruch, weiße Farbe und einen reichlichen Kieselgehalt. Pichler berichtete auch[1]) von der Auffindung der für den Wettersteinkalk bezeichnenden „Spongien" im Dolomit bei Pleben (nördlich Fulpmes).

Das Erscheinen von dunklen Tonschiefern in verschiedenen Niveaux des Dolomitkomplexes, welches Frech dazu bestimmte[2]) diese Schiefer durchweg als lokale Einlagerungen aufzufassen, war auch schon Pichler bekannt[3]). Es schien Diesem aber kein Hindernis dafür zu sein, speziell das an der Grenze der unteren und oberen Dolomite durchstreichende Schieferband für mehr als eine bloße Einlagerung, für die Vertretung eines Horizontes anzusehen. In Pichlers geognostischer Karte der Umgebung von Innsbruck erscheinen die Carditaschichten in den Kämmen beiderseits des mittleren Gschnitztales (seltsamerweise aber nicht auch im Kamme nördlich des äußeren Stubaitales) als ununterbrochenes Grenzband zwischen dem „oberen Alpenkalke" und dem „unteren metamorphen Lias" eingetragen. Diese Darstellung ging unverändert in Hauers Übersichtskarte über, woselbst Raibler Schichten als Grenzband zwischen „Hallstätter Schichten" und „Dachsteinkalk und Kössener Schichten" eingezeichnet sind. Aufgabe der Neukartierung war es, auch hier an Stelle des schematischen Bildes eine genaue Darstellung zu setzen.

Auf der Nordseite des Gschnitztales findet sich eine schon von Frech[4]) erwähnte Schieferlinse im unteren Nenisgraben. Man sieht dort links vom Bache über einer Halde ein dunkles

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1867, pag. 49.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 357.
[3]) Beiträge etc. Zeitschr. d. Ferdinandeums 1859, pag. 225.
[4]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 356.

Schieferband zu Füßen klüftiger Kalkbänke hinanziehen. Die oberste Schicht dieses Gesteinsbandes (zirka $^2/_3$ *m*) ist ein tiefdunkelgrauer dünnblätteriger Schieferton. Derselbe zerfällt zu einem weichen, grauen Mulm, dessen Schuppen und Flocken durch eine zähflüssige Schmiere von Eisenvitriol zusammengeklebt erscheinen und zum Teil mit weißen, grauen und gelb gefärbten Ausblühungen von Alaun bedeckt sind. Unter dieser Schicht folgt eine festere Lage (zirka 1 *m*) aus plattigem Kalkschiefer. Er zeigt sich im Bruche grau und von Glimmerschüppchen durchsetzt, auf frischen Spaltflächen bräunlich, matt schimmernd; seine offenen Kluftflächen weisen einen rostgelben oder braunen, abfärbenden Belag von Eisenocker auf. Die unterste Schicht ist ein dünnspaltiger, gußeisengrauer Tonschiefer (zirka $1^1/_3$ *m*). Unter diesem Schiefer sieht man in dem höher gelegenen Teile des Aufschlusses eine Bank von dolomitischem Kalk, deren Oberkante, gleich der Unterfläche des hangenden Kalkes, rostig verfärbt ist; weiter abwärts erscheint diese Bank durch eine Schutthalde verdeckt. Das Einfallen der Schiefer ist 25—30° gegen N bis NNW.

Gegenüber dem hier beschriebenen Aufschlusse sieht man an der rechten Seite des Nenisgrabens dolomitischen Kalk gegen steilgestellte krystalline Schiefer an einer Verwerfung scharf abstoßen. Auf der Seite des Schieferbandes liegt die Urgebirgsgrenze tiefer und ist dort durch Trümmerwerk verhüllt. Die Verwitterung zu einer schwarzen, erdigen Masse und das Vorkommen von Überzügen von Eisenvitriol und Alaun erwähnt auch Stotter[1]) von den Schiefern im Graben des Zeibaches auf der Nordwestseite der Serlos.

Das Durchstreichen eines hochgelegenen Schieferbandes an den unzugänglichen Südabstürzen des Kirchdaches erhellt aus dem Vorkommen zahlreicher Trümmer von Tonschiefer, sandigem Kalkschiefer, grauem Kalk und Oolith im Dolomitschutte der Runsen, die zwischen den Felspfeilern des Gebirges hervorbrechen. Beim Einstiege in den Bachrunst, der unterhalb der Scharte zwischen Ilm- und Taursäule steil gegen Gschnitz hinabzieht, gewahrt man rechts vom Fuße der Taursäule einen 8 *m* mächtigen Schieferstreifen, dessen Fortsetzung nach Süden durch ein schräges Rasenband bezeichnet wird.

Wendet man sich links zur grasigen Terrasse, die über den jähen Felsabstürzen ober dem Gschnitzer Kirchlein entlang dem Fuße der mächtigen Schuttkegel unter den Südwänden der Ilmensäule gegen West hinanzieht, so stößt man bald auf Brocken eines grauen, teils plattig-mergeligen, teils löcherigen, rauhwackenähnlichen Gesteines und auf Platten dunklen Schiefers. Beim weiteren Anstiege zeigen sich Entblößungen von dünnblätterigem, schwarzem Schiefer und gelblich anwitterndem, im erdigen Bruche grauem Mergel. Am oberen Ende der grasigen Terrasse sieht man unterhalb eines tief in das Zinnengewirre der Pinniser Schrofen eindringenden Kamines den Schiefer in Felsstufen anstehen. Von da zieht sich derselbe, durch Aufrisse angedeutet, über einen grasigen Steilhang weiter und quert dann mehrere Runste unter dem Westturme des Ilmspitz. Die vorspringenden Felskulissen bestehen aus grobklüftigem Kalke, darüber folgt, 10 *m* mächtig,

---

[1]) Zeitschr. d. Ferdinandeums 1859, pag. 73.

dünnplattiger Schiefer, einen grasigen Treppenabsatz bildend, und über diesem türmt sich feinklüftiger Dolomit auf, zunächst in Wandstufen, dann in hohen Wänden. Neben schwarzen und rostfarbigen Tonschiefern traf ich hier auch oolithische Einschaltungen.

Vor dem Westfuße der Ilmensäule verbreitert sich die grasige Gehängstufe und zieht sich dann rasch gegen den Gipfelgrat hinan. Der Kalk im Liegenden des Schieferbandes bildet hier am Stufenrande ober den Steilabstürzen flache, von seichten Schratten durchfurchte Kuppen von lichtrötlichbrauner Farbe. In der Mittelzone der begrasten Stufe sieht man große, schwarze Schieferplatten und Tafeln herumliegen; zur Rechten ziehen sich weiße Schutthalden zu zerklüfteten Dolomitfelsen empor. Hier ist somit der Unterschied zwischen den Liegend- und Hangendschichten des Schieferzuges in Farbe und Verwitterungsart sehr auffallend und es wäre da ganz unzutreffend, von einer Schiefereinlagerung in einer einheitlichen Dolomitmasse zu reden. Am Grate oben streicht der Schieferzug gleich unter der Kuppe im Westen der Ilmensäule aus. Er ist dort 3 *m* mächtig und fällt 20° ONO. Auch hier sind die Liegend- und Hangendschichten des Schieferbandes von verschiedener Beschaffenheit. Die Schrofen unterhalb des Bandes, über welche man zur Scharte östlich vom Kalkspitz absteigen kann, bestehen aus grauen, von einem weitmaschigen Kluftnetze durchzogenen Kalksteinen, die Kuppe über dem Schiefer baut sich aus hellgrauem, in kleine kantige Stücke zerklüftendem Dolomit auf.

Auf der Nordseite des Gipfelgrates verschwindet das Schieferband sogleich unter mächtigen Schuttmassen. Weiter ostwärts wurde es von Pichler[1]) beim Abstiege von der Wasenwand ins Pinniser Tal wieder angetroffen.

Auf der Südseite des Gschnitztales zeigt sich der erste Aufschluß von schwarzen Pyritschiefern und dunkelgrauen Sandsteinschiefern am Waldwege, welcher rechts vom Trunerbache zu den Truner Mähdern hinaufführt. In Pichlers Profil[2]) durch den Trunergraben sind diese Schiefer als „Carditaschichten in h 7 gegen S fallend, wohl charakterisiert, etwa 15 Fuß mächtig“ angeführt. An einer anderen Stelle[3]) kommt Pichler auf diesen Aufschluß mit folgenden Worten zurück: „Die Schiefer zeigen hie und da Blättchen von weißem Glimmer, auch die Knötchen finden sich an Stücken, welche durch Aufnahme von Quarzsand völlig den Carditasandsteinen gleichen, wie im Trunergraben.“ Kurz vor dem Aufschlusse zweigt vom Wege ein Fußsteig ab, welcher zum Trunerbache hinabführt und denselben zwischen zwei kleinen Wasserfällen auf einem Holzbrückl überschreitet. Hier befindet sich in den Kalkfelsen rechts vom Bache eine Einlagerung von dunklem, dünnplattigem, kieseligem Tonschiefer, welcher 20—25° h 7—8 fällt. Man sieht den Schiefer in zwei Zungen in der dolomitischen Kalkmasse auskeilen.

---

[1]) Beiträge zur Geognosie Tirols, pag. 229.
[2]) Beiträge etc. pag. 222.
[3]) Ibid. pag. 225.

Westwärts vom Trunerbache folgen mit üppiger Vegetation bedeckte Schuttgehänge. In dem Bachrunst, welcher zwischen den Steilwänden des Wildseck und Schönberg aus dem Schmurzer Felskessel steil zum Gschnitztale hinabzieht, ist in etwa 1600 *m* Höhe über vorspringenden Kalkfelsen eine 4 *m* mächtige Schicht von dünnspaltigem, stahlgrauem, rostfleckigem Pyritschiefer aufgeschlossen, welcher 15^0 in h 9 einfällt. In einer tiefer eingeschnittenen benachbarten Runse ist dagegen nichts von solchem Schiefer zu bemerken.

Westwärts von hier reicht der Schuttmantel bis zur Schönbergwand hinan. Dann senkt sich seine obere Grenze rasch, so daß ein Stück des die Steilwände tragenden Felsunterbaues sichtbar wird. Beim Einstiege in die hier tief eingeschnittenen Schluchten trifft man zunächst viele Platten von tonigen und sandigen Schiefern und Oolithen, die durch ihre dunkle Farbe vom weißen Dolomitschutte scharf abstechen und sieht dann höher oben ein dunkles Schieferband fast söhlig durchstreichen. Die sandigen Kalkschiefer enthalten ziemlich zahlreiche, jedoch nicht näher bestimmbare Auswitterungen von kleinen Bivalven. Westwärts von diesen Schluchten springt an der Ecke zwischen dem Gschnitztale und der Martarschlucht ein hoher Felspfeiler vor, auf dessen begraster Kuppe das sagenumwobene Wallfahrtskirchlein St. Magdalena steht (1660 *m*). Die Einschaltung eines kleinen Wiesenbodens in die dolomitischen Felsabstürze ist hier durch das Auftreten von Carditaschiefern veranlaßt. Sie sind am Nordrande der Wiese aufgeschlossen. Der schon erwähnte Abdruck von *Cardita cfr. Guembeli* fand sich hier bei einem meiner Besuche in einer Kalkschieferplatte neben dem Kirchlein. Auch dieser Aufschluß war schon Pichler bekannt. Er schrieb[1]: „Am Magdalenenberg stößt man zweifellos auf Sandsteine der Carditaschichten."

Gegenüber von St. Magdalena erhebt sich rechts vom Eingange in die Martarschlucht gleichfalls ein hoher Felspfeiler, dessen Kuppe aber mit dichter Vegetation bedeckt ist. Gleich hinter ihm stößt man auf eine schöne Quelle, die an der Grenze zwischen sanft gegen Stunde 13 verflächendem Dolomit und söhlig lagerndem, kieseligem Tonschiefer hervorbricht und über die bemoosten Schichtköpfe des letzteren abfließt, um weiter unten in einem Kalkrunst zu versiegen. In einem westwärts folgenden großen Tobel, der sich nach oben und hinten mit einer hohen Wand aus gelblichem, dolomitischem Bänderkalke abschließt, zeigt sich zu Füßen dieser Wand ein söhliges Band von dunklem, dünnspaltigem Pyritschiefer. Im nächsten, durch eine Felsrippe vom vorigen getrennten Tobel erscheint das Schieferband durch einen Verwurf in zwei um viele Meter gegeneinander verschobene Hälften geteilt. Im Winkel zwischen der Bruchlinie und dem abgesunkenen Schieferbande tritt eine Quelle aus.

In einer weiter westwärts in den Nordabfall des Taisspitz eingefurchten Runse sind die Schiefer 10 *m* mächtig aufgeschlossen. Über zerklüftetem, grauem Kalke folgt zunächst (1 *m*) phyllitisch glänzender milder Schiefer mit durch Eisenocker gelb gefärbten

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 45. Pichler erwähnt außer Durchschnitten von Bivalven auch „Lithodendron".

Ausblühungen von Alaun, dann — die Hauptmasse des Zuges bildend und 15° in h 3—4 einfallend — härterer, bräunlichgrauer, kalkiger Tonschiefer und schließlich — die obersten 2 *m* bildend — mulmig zerfallender, gußeisengrauer Schieferton mit roten, klebrigen Überzügen von Eisenvitriol und weißen und schwefelgelb gefärbten Ausblühungen von Alaun. Das Hangende ist weißer, klüftiger Dolomit.

Der nächste Schieferaufschluß zeigt sich in einem tief in die Nordflanke des Taisspitz einschneidenden Bachrunste. Die an der Ostwand bloßgelegten Schiefer stoßen an einer Längsverwerfung ab. Der Runst entspricht einer klaffenden Querbruchspalte. Auf der Westseite sind die Schiefer in mehrere gegeneinander verschobene Schollen zerstückt. In den Runsen, welche die mit Krummholz dicht bewachsenen unteren Nordabhänge des Hochtor durchschneiden, läßt sich das Schieferband in gleicher Höhe weiter gegen West verfolgen. Es erzeugt hier einen schwachen oberen Quellenhorizont an der aus klüftigem Dolomit bestehenden Berglehne. In einer der Runsen, wo der Schieferzug gut aufgeschlossen ist, sieht man zu unterst grauen, kalkigen Tonschiefer mit Zwischenlagen von sehr hartem Sandsteinschiefer, darüber eine Schicht von ganz zerweichtem Schiefermulm und dann einen Wechsel härterer, dünnspaltiger und weicherer zerblätternder Tonschiefer mit den schon erwähnten Überzügen und Ausblühungen.

Weiter westwärts sind dann keine Schieferaufschlüsse mehr vorhanden. Die obere Begrenzungsfläche des gefalteten krystallinen Grundgebirges steigt, wie im Norden, so auch im Süden von Gschnitz gegen W allmählich an. Während aber im Norden auch die Schicht der dunklen Pyritschiefer ein solches Ansteigen erkennen läßt und deren Liegendkalke somit eine ungefähr gleiche Mächtigkeit beibehalten, liegen die dunklen Schiefer im Süden flach, so daß ihre Kalkunterlage gegen W allmählich auskeilt.

Die Quellen, welche unterhalb des Zuges der Pyritschiefer an der Grenze des Kalkes gegen den Glimmerschiefer entspringen, sind viel stärker als die an jenen Schieferzug gebundenen. Da die petrographische Beschaffenheit der Pyritschiefer einer Zurückhaltung der in den sie überlagernden Dolomitkomplex eindringenden Wässer günstig wäre, ist wohl anzunehmen, daß diese Schiefer infolge mehrfacher Verwürfe und Zerstückelungen im Innern der Bergmasse des Hochtorspitz keine zusammenhängende undurchlässige Schicht bilden. Solche Diskontinuitäten sind hier wohl nicht auf eine ursprüngliche Ablagerung in Linsen, sondern auf Verquetschungen zwischen den einem starken Seitenschube ausgesetzt gewesenen Kalk- und Dolomitklötzen zurückzuführen.

R. J. Schubert. Über das Vorkommen von *Miogypsina* und *Lepidocyclina* in pliocänen Globigerinengesteinen des Bismarckarchipels.

Bekanntlich ist die Foraminiferengattung *Miogypsina* bisher nur aus oligocänen und altmiocänen Sedimenten bekannt, die nach den sonst dort vorkommenden Lepidocyclinen, Heterosteginen etc. keinesfalls als Absätze tiefen Meeres aufgefaßt werden können.

Um so mehr war ich daher begreiflicherweise überrascht, als ich gelegentlich der Bearbeitung des von K. Sapper gesammelten neumecklenburgischen Jungtertiärs in einem überwiegend aus Globigerinen, *Pulvinulina menardii-tumida*, *Sphaeroidina dehiscens*, *Pullenia obliqueloculata* etc, bestehenden offenbaren Tiefseeabsatze von Lagania (aus vermutlich einigen tausend Metern Absatztiefe) zwei sehr kleine (1·5 und 0·9 *m* im Durchmesser betragende), aber deutliche *Miogypsina*-Exemplare fand. Selbstangefertigte Dünnschliffe ließen zweifellos eine Lage Mediankammern erkennen mit runder, exzentrisch gelegener Anfangskammer und spitzbogigen weiteren Kammern sowie beiderseits dieser Medianlage gelegene Lateralkammern.

Die beiden Exemplare gehören zwei verschiedenen Formen an, deren eine sich am nächsten an die oligomiocäne *Miogypsina irregularis*, die zweite am nächsten an die damit zusammen vorkommende *Miogypsina complanata* anschließt.

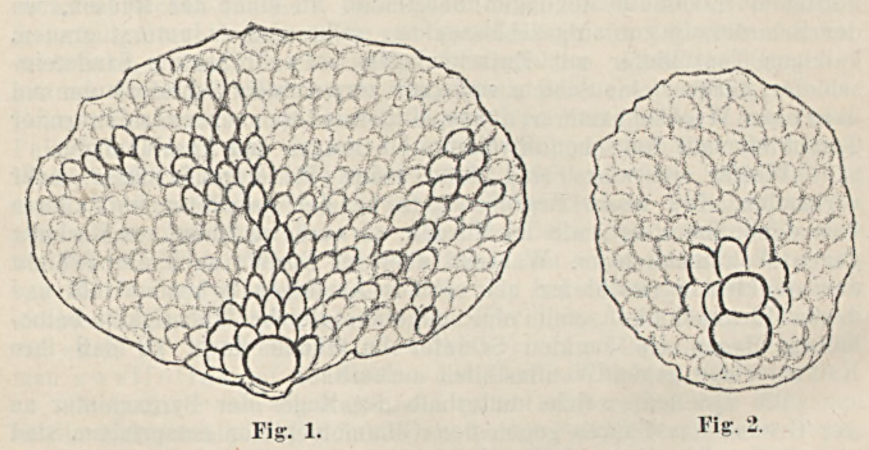


Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 1. *Miogypsina laganiensis n. sp.* Längsschliff 44 fach vergrößert.

Fig. 2. *Miogypsina epigona n. sp.* Längsschliff 47 fach vergrößert.

Eine direkte Identifizierung der beiden jungpliocänen Tiefseemiogypsinen mit den erwähnten beiden Arten scheint mir aber nicht empfehlenswert; immerhin scheint es sicher, daß sie winzige, im Pliocän in die Tiefsee gedrängte Überbleibsel jener an der Wende des Alt- und Jungtertiärs nicht nur in Europa, sondern auch im indoaustralischen Archipel weitverbreiteten Formen sind. In der folgenden Liste habe ich die der *M. irregularis* verwandte Form als *M. laganiensis*, die andere als *M. epigona* angeführt.

Ein weiterer analoger Fall betrifft zwei Lepidocyclinenreste, die ich in einem Globigerinengestein von Kapsu (Neu-Mecklenburg) fand, das sich faziell ganz an jenes von Lagania schließt, nur daß es zu hartem Kalk verfestigt ist, während das Globigerinensediment von Lagania ein ganz lockeres, leicht schlämmbares Sediment darstellt.

Eine Mikrophotographie der median getroffenen *Lepidocyclina* von Kapsu werde ich in meiner ausführlichen Arbeit über die fossilen

Foraminiferen des Bismarckarchipels veröffentlichen; hier will ich mich auf die Angabe beschränken, daß die größere nur etwa 1 *mm* betragende *Lepidocyclina* von Kapsu eine makrosphärische Generation darstellt und anscheinend als kümmerliches Relikt von *Lep. tournoueri*-artigen Formen aufzufassen ist. Der zweite in dem erwähnten Globigerinenkalkdünnschliffe beobachtete Lepidocyclinenrest ist offenbar randlich geführt und erlaubt keine weiteren Schlüsse.

Um über das Alter der die *Miogypsina* und *Lepidocyclina*-Reste einschließenden Sedimente ein Urteil zu bekommen, gebe ich hier eine Liste der wichtigsten darin vorkommenden Formen, wobei sh = sehr häufig, h = häufig, s = selten, ss = sehr selten bedeuten.

In Lagania fand ich:

Rhabdammina cf. abyssorum M. S. ss
Spiroplecta annectens P. u. J. ss
Lagena alveolata Brady. ss
Nodosaria monilis Silv. s
„ *cf. pyrula Orb.* s
„ *hispida Orb.* ss
„ *cf. equisetiformis Schwag.* ss
„ *abyssorum var. costulata n.* ss
Dentalina cf. obliqua L. ss
„ *insecta Schw.* ss
„ *cf. consobrina Orb.* ss
Vaginulina cf. legumen L. ss
Uvigerina asperula Cz. ss
Sagrina aff tessellata Br. ss
Bulimina buchiana Orb. ss
Pleurostomella subnodosa Rss. ss
„ *alternans Schw.* s
Ellipsoglandulina labiata Schwag. ss
Cassidulina calabra Seg. ss
Gaudryina cf. subrotundata Schw. ss
Hastigerina pelagica Orb. s
Pullenia sphaeroides Orb. ss
„ *obliqueloculata P. u. J.* s
Globigerina bulloides Orb. sh
„ *conglobata Br.* h
„ *sacculifera Br.* h
„ *inflata Orb.* h
Orbulina universa Orb. h
Sphaeroidina dehiscens P. u. J. sh
„ *bulloides Orb.* s
Anomalina cf. grosserugosa Gümb. ss
Truncatulina Wullerstorfi Schwag. s
Pulvinulina menardii Orb. sh
„ *tumida Br.* sh
„ *pauperata P. u. J.* ss
„ *favus Br.* ss
„ *umbonata Rss.* ss

Miogypsina laganiensis n. sp. ss
„ *epigona n. sp.* ss
Biloculina murrhyna Schwag. ss
Sigmoilina celata Costa. ss

Es handelt sich bei diesem Globigerinensediment von Lagania zweifellos um einen Absatz, der mindestens faziell jenen durch Karrer vor den Philippinen, Schwager von den Nikobaren, Guppy von den Salomonen, Noth und mir vor kurzem von Neu-Guinea beschriebenen Gesteinen gleicht. Das Alter derselben entspricht hauptsächlich dem Pliocän, nur manche dürften vielleicht teilweise schon ins Quartär reichen. Ganz analog sind auch die kürzlichst von F. Chapman beschriebenen rezenten Globigerinenabsätze, die der „Penguin" aus der Funafutitiefsee zu Tage förderte.

Altpliocän oder jungmiocän, aber jedenfalls jünger als die bisher bekannt gewordenen Lepidocyclinengesteine sind dagegen wohl jene bereits zu hartem Kalke verfestigten Globigerinenabsätze, die mir aus Neu-Mecklenburg von verschiedenen Lokalitäten bekannt sind und in denen die obenerwähnten kümmerlichen Lepidocyclinenreste gefunden wurden.

In diesen Kalken dominieren gleichfalls Globigerinen, daneben kommen auch Pulvinulinen (*menardii-tumida*, *micheliniana*) vor, vereinzelt auch verschiedene benthonische Foraminiferen, die sich meist auf auch in den nicht verfestigten Globigerinenabsätzen beobachtete Formen beziehen lassen.

An dieses sehr interessante Vorkommen von Miogypsinen und Lepidocyclinen in der Tiefsee des australischen Jungtertiärs anschließend möchte ich auf einen analogen, wenig bekannten Fall hinweisen: nämlich auf *Keramosphaera murrayi Brady*. Diese wurde bekanntlich vom „Challenger" in der australischen Tiefsee (Diatomeenschlamm in 1950 Faden) in zwei sehr kleinen Exemplaren gefunden und seither, soviel mir bekannt wurde, nie wieder. Dagegen wurde in der obersten Kreide der österreichischen Küstenländer in *„Bradya" tergestina Stache* eine Form bekannt, die generisch mit *Keramosphaera* (welchem Namen die Priorität gebührt) übereinstimmt. Während also die nur 2·5 *mm* große *Keramosphaera murrayi Br.* jetzt nur mehr in der australischen Tiefsee äußerst selten vorkommt, ist die bedeutend größere (fast 10 *mm* erreichende) *Keramosphaera tergestina Stache sp.* in der istrisch-dalmatinischen Kreide an manchen Punkten häufig (siehe diesbezüglich G. Stache, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 100—113), wenn auch freilich bisher noch nicht als so kosmopolitisch bekannt wie die Miogypsinen oder gar Lepidocyclinen.

Dr. Gian Battista Trener. Über eine Fossilienfundstelle in den *Acanthicus*-Schichten bei Lavarone. (Reisebericht.)

Die *Acanthicus*-Schichten sind in der Etschbucht und an dem südlichen Rande des venetianischen Hochlandes durch petrographische Beschaffenheit und Reichtum an Fossilien sehr gut

charakterisiert. Die Fossilien, meistens Ammoniten, sind aber gewöhnlich schlecht erhalten, weil sie in der Regel aus den oberflächlichen verwitterten Platten stammen; Schale und feine Skulptur sind unter solchen Umständen selbstverständlich von der Verwitterung immer zerstört. Vom Herrn Bergingenieur Duschnitz freundlich aufmerksam gemacht, konnte ich im verflossenen Herbst eine Sammlung besichtigen, welche nicht nur wegen der großen Zahl der Stücke, sondern auch wegen der besonders guten Erhaltung einzelner Exemplare als wertvoll zu bezeichnen ist. Der Besitzer und Sammler ist Herr Eduard Lakom, k. u. k. Hauptmann im Geniestabe, mit dem ich, dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen des k. u. k. Festungskommandos und der k. u. k. Geniedirektion in Trient in persönliche Beziehung treten konnte.

Die Lokalität, wo das wertvolle paläontologische Material gesammelt wurde, ist die Cima Campo (1551 *m*) auf dem Lavarone-Hochplateau in der Nähe von Vezzena. Cima Campo liegt bereits auf dem Blatt Sette Comuni, welches von mir im Jahre 1905 geologisch aufgenommen wurde und druckfertig vorliegt.

In der Umgebung von Vezzena sind die *Acanthicus* Schichten sehr gut entwickelt und verbreitet. Sie sind auch meistens außerordentlich fossilreich, so daß man leicht in kurzer Zeit aus den verwitterten Platten des roten Kalkes Hunderte von Ammoniten sammeln kann. Was oben über die Etschbucht und das venetianische Hochland im allgemeinen gesagt wurde, hat aber auch hier leider seine Giltigkeit und es war mir bisher nicht gelungen, unter Hunderten Exemplaren ein einziges Stück mit Schale zu bekommen. Hauptmann Lakom war aber in der Lage, durch Sprengungen ein weit besser erhaltenes Material zu gewinnen. Bevor ich über seine Sammlung eine der flüchtigen Besichtigung entsprechend kurze Notiz gebe, möge daran erinnert werden, daß auch in geologischer Beziehung die Fundstelle sehr interessant ist.

Es scheint nämlich hier die stratigraphische Serie nicht die normale zu sein. Vor allem fällt das Ausbleiben des *selcifero* auf. Auf die eigentümliche Verbreitung dieses Horizontes, der petrographisch durch das Auftreten von roten und grünlichen kieseligen Lagen charakterisiert ist und stratigraphisch ein konstantes Niveau an der Basis der *Acanthicus*-Schichten bildet, habe ich schon in einer früheren Arbeit[1]) hingewiesen. Es möge hier noch hinzugefügt werden, daß der *selcifero* bei Fonzaso (Feltre) und auch nördlich von dieser Ortschaft in Val Cismone sehr gut entwickelt ist. Im oberen Valsugana verschwindet aber diese charakteristische Bildung und ist nur noch bei Borgo in Val di Sella durch tonige, rote Aptychenschiefer vertreten. Der westlichste Punkt, wo ich noch den typischen *selcifero* antraf, ist bei Malga Giogomalo nördlich von Selva (bei Grigno), also noch am Rande des Sette Comuni-Plateau. Das Fehlen des *selcifero* am Monte Campo ist also noch leicht zu erklären, wenn man

[1]) Dr. G. B. Trener, Über ein oberjurassisches Grundbreccienkonglomerat in Judikarien (Ballino) und die pseudoliassische Breccie des Mt. Agaro in Valsugana. — Verhand. d. k. k. geol. R.-A. 1909, Nr. 7, pag. 163 bis 178.

annehmen will, daß hier der Oberjura faziell schon der Etschbuchtausbildung angehört. Viel auffallender ist das Auftreten von einem nur einige Meter mächtigen Komplex von gelben, tonigen, teilweise feinblätterigen Schichten, welche zerdrückte, aber sonst gut erhaltene Echinidenschalen enthalten. Diese gelben Schichten liegen auf weißen Kalken, welche zum Oolith gehören dürften und werden nun von den roten *Acanthicus*-Kalken überlagert. Auf der Spitze der Cima Campo, an einer Stelle, welche jetzt ohne eine besondere Bewilligung des k. u. k. Korpskommandos unzugänglich geworden ist, keilen aber plötzlich die gelben Schichten rasch, das heißt in einer Entfernung von kaum 5 bis 6 *m* aus und die roten *Acanthicus*-Schichten liegen nun direkt auf den weißen Kalken. Die Grenzlinie zeigt sich an dieser Stelle außerordentlich scharf. Deutliche Spuren einer Erosion oder Abrasion der liegenden Schichten sind aber nicht zu konstatieren, so daß man leider im Zweifel bleiben muß, ob das Auskeilen durch eine Transgression der *Acanthicus*-Schichten zu erklären ist oder nicht.

Immerhin hielt ich es der Mühe wert, mit Rücksicht auf die jetzige Unzugänglichkeit der betreffenden Stelle die Profilverhältnisse, solange ich sie noch frisch in Erinnerung habe, kurz zu beschreiben, zumal, weil sie auf das noch immer aktuelle Problem der stratigraphischen Lücken in der Etschbucht hinweisen.

Die roten *Acanthicus*-Kalke beginnen an Cima Campo stellenweise mit einer Lumachelle, welche ausschließlich aus Belemniten besteht; sie ist etwa 10 *cm* mächtig. Es folgen nun die mächtigen roten Kalkbänke, welche das Lager der Ammonitenfauna darstellen.

An deren Basis, also oberhalb der Belemnitenlumachelle, schaltet sich gewöhnlich eine bald nur einige Millimeter, bald mehrere Zentimeter dünne schwarze Lage ein, welche das Aussehen eines tuffigen Produktes hat. Die mikroskopische Prüfung bestätigt indessen diese Annahme nicht. Die Resultate einer summarischen chemischen Prüfung deuten vielmehr auf einen Toneisenstein. Eine gleiche Zusammensetzung haben die schwarzen Knollen, welche isoliert in derselben Kalkbank zu sehen sind und, wenn man von der chemischen Zusammensetzung absieht, an die Manganknollen erinnern.

Das Vorkommen von Toneisenstein auf dem Plateau wäre eine willkommene Erklärung für das rätselhafte Vorkommen von großen Mengen schwarzer Erzschlacken, welche an mehreren Stellen des Lavaroneplateaus festgestellt wurden. Die Historiker hatten bisher an einen Transport der Erze aus der Valsugana behufs Verhüttung in dieser waldreichen Gegend gedacht. Dieser Annahme, die an und für sich sehr gewagt ist, wird jede Grundlage entzogen, nachdem, wie Herr Hauptmann Lakom mich aufmerksam machte, in der Nähe von Cima Campo alte Stollen und Pingen konstatiert wurden.

Der Besichtigung der Sammlung Hauptmann Lakoms konnte ich nur eine Stunde widmen, stellte aber mit Leichtigkeit fest, daß die Ammoniten, welche in den roten Kalkbänken gesammelt wurden, zweierlei Horizonten gehören, den *Acanthicus*-Schichten und dem Tithon. Die Leitfossilien *Aspidoceras acanthicus* und *Terebratula diphya* sind in mehreren Exemplaren vorhanden.

Leider war aber beim Sammeln eine Trennung fast unmöglich, denn erstens sind die *Acanthicus*-Schichten und Tithon lithologisch identisch und zweitens die Fossilien nicht in bestimmten Lagen oder Taschen konzentriert, sondern kommen unregelmäßig zerstreut in dem Gestein vor.

Neben dem *Acanthicus* konnte ich noch eine Reihe von Formen erkennen, die zweifellos zu diesem Horizont gehören: *Perisphinctes acer*, dann Formen, die, wenn ich mich gut entsinne, an *A. pressulum*, *Haynaldi* und *liparum* erinnern.

Als fremdartig ist mir ein Stück aufgefallen, welches an Formen eines tieferen Horizontes sich anschließen dürfte. Das Genus *Perisphinctes* ist durch zahlreiche Formen vertreten. Zu erwähnen sind zahlreiche schöne Bivalven und eine schöne *Perna* (?) mit Schale, welche ich selbst oft in Valsugana sammelte, aber immer ohne Schale. Haifisch- und *Lepidotus*-Zähne sind wie sonst immer in den oberjurassischen Schichten der Etschbucht sehr zahlreich. Besonders zu erwähnen ist eine *Posidonomya*, welche aber nicht die *alpina* ist; immerhin ist der Fund interessant, weil auch in dem *selcifero* der Lombardei von Bettoni und jüngst auch von Principi am Mt. Tezio bei Perugia Posidonomien gefunden wurden.

Das interessanteste Objekt der Sammlung sind aber die gut erhaltenen Knochenreste eines großen Sauriers. Sie sind insofern interessant, weil Knochen überhaupt sonst nie in den roten Ammonitenkalken der Etschbucht gefunden wurden und weil der Fund ein gewisses Licht über die noch offene Frage der bathometrischen Verhältnisse der oberjurassischen Schichten dieser Gegend wirft.

Zu erwähnen sind schließlich noch einige schön polierte, faustgroße Gerölle, die aus den roten Kalken stammen und die ich für Porphyritgerölle halte. Ihr Vorkommen ist nicht recht gut zu erklären, obwohl ich Basalkonglomerate im oberen Jura der Etschbucht (bei Ballino) gefunden und beschrieben habe und über ein ähnliches Vorkommnis bei Rovereto von Herrn Vizedirektor M. Vacek mündlich informiert wurde.

Hauptmann Lakom hat eine ingeniöse Hypothese aufgestellt. In Brehms Tierleben wird der Bericht eines Forschers wiedergegeben, der faustgroße Gesteine im Magen von Haifischen gefunden hatte. Unsere Gerölle möchte er nun mit dieser Beobachtung in Beziehung bringen.

Allerdings muß man hierzu bemerken, daß beide Gerölle einem Porphyrit gehören und daß Porphyritgänge in der weiteren Umgebung sehr verbreitet sind.

* * *

Ich kann diesen kurzen Reisebericht nicht schließen, ohne Herrn Geniehauptmann Lakom für seine außerordentliche Liebenswürdigkeit meinen besten Dank auszusprechen.

Da er sich gern bereit erklärt hat, das gesamte Material für weitere Studien unserer Anstalt zur Verfügung zu stellen, so wird auch die erfolgreiche Mühe, die er sich für die Sammlung gegeben hat, für die Wissenschaft weiter verwertet werden.



Literaturnotizen.

Karl A. von Zittel. Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie). Neu bearbeitet von Dr. Ferdinand Broili, a. o. Professor a. d. Universität in München. I. Abteilung: Invertebrata. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage mit 1414 in den Text gedruckten Abbildungen. München und Berlin. R. Oldenburg 1910.

Die dritte Auflage des trefflichen Lehrbuches von Zittel (von dem ebenso wie bei der zweiten Auflage bisher nur die wirbellosen Tiere erschienen sind) ist gegenüber der zweiten Auflage im wesentlichen ziemlich unverändert geblieben. Man könnte dies dem Neubearbeiter vielleicht zum Vorwurfe machen, da doch die Systematik mancher Tierstämme durch neue Spezialarbeiten eine ganze Umstellung verlange. Wären aber bei der Neuauflage alle diese oft sehr subjektiven Ansichten voll zum Ausdrucke gekommen, so hätten wir wahrscheinlich ein Buch vor uns, das kaum noch als das Zittelsche erkannt werden würde, das es doch mit Recht sein soll.

Dr. Broili hat deshalb Veränderungen nur insoweit vorgenommen, als die letzten paläontologischen Forschungen es ihm notwendig erscheinen ließen, ohne dabei die Grundlagen des Werkes zu verlassen. Das paläontologische Material ist aber in der letzten Zeit so angewachsen, daß es kaum ein einzelner völlig zu beherrschen imstande ist; es ist deshalb von großem Werte, daß neben Prof. Broili noch die Herren Prof. Dr. Rothpletz, Prof. Dr. von Stromer, Professor Dr. M. Schlosser und Dr. Dacqué durch ihre speziellen Fachkenntnisse bei der Neubearbeitung behilflich waren.

Neuentdeckte charakteristische Merkmale einzelner Tierfamilien sowohl als auch viele neuerrichtete Gattungen wurden aufgenommen; Organismen, deren systematische Stellung bisher eine ganz unsichere war (wie zum Beispiel die der Kokkolithen und Receptakuliten), wurden den letzten Forschungsergebnissen entsprechend eingereiht.

Auf alle Einzelheiten hier einzugehen würde weit über den Rahmen dieser Besprechung hinausgehen.

Das Buch ist nicht nur durch die systematische Aufzählung und durch die prägnante, kurze Beschreibung der Gattungen ausgezeichnet, sondern es sind auch die einleitenden, geologischen Abschnitte über den Bau, die Lebensweise und Fortpflanzung sowie auch die Schlußartikel über die zeitliche und räumliche Verbreitung der einzelnen Tierstämme oder Klassen sein besonderer Vorzug. Auch hier bietet die neue Auflage, so zum Beispiel bei den Tetracoralliern, wesentliche Ergänzungen.

So stellen sich die Zittelschen Grundzüge der Paläontologie auch wieder in der dritten Auflage als ein fast unentbehrliches Hilfsmittel für den Geologen dar.

(Dreger).

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. Juli bis Ende September 1910.

Abel, O. Erläuterungen zur geologischen Karte ... NW-Gruppe Nr. 85 Auspitz und Nikolsburg. (Zone 10, Kol. XV der Spezialkarte der Öster.-ungar. Monarchie i. M. 1:75.000.) Wien, R. Lechner. 1910. 8°. 40 S. mit der Karte. (*16192. 8°.*)

Andrussov, N. Liste des travaux scientifiques 1883—1909. [Kiew, 1910.] 8°. 30 S. Gesch. d. Autors. (*16193. 8°.*)

Ardan, A. Über Naphtene und Naphtensäuren. Dissertation. Karlsruhe, typ. F. Gutsch, 1910. 8°. 67 S. Gesch. d. Techn. Hochschule in Karlsruhe. (*17000. 8°.* Lab.)

Bassani, F. Sui fossili e sull'età del deposito di Castro dei Volsci in provincia di Roma; miocene superiore. (Separat. aus: Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia. Vol. XL. 1909. Fasc. 4.) Roma, typ. G. Bertero e Co., 1910. 10 S. (409—416) mit 1 Taf. (XIII). Gesch. d. Autors. (*16194. 8°.*)

Becke, F. Nekrolog: Ferdinand Löwl. (Separat. aus: Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. I.) Wien, F. Deuticke, 1908. 8°. 3 S. (372—374). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16195. 8°.*)

Becke, F. Glazialspuren in den östlichen Hohen Tauern. (Separat. aus: Zeitschrift für Gletscherkunde. Bd. III. 1909.) Berlin, Gebrüder Bornträger, 1909. 8°. 13 S. (202—214). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16196. 8°.*)

Becker, W. Zur Frage der Erdalkaliperoxydbildung. Dissertation. Prag, typ. A. Haase, 1909. 8°. 50 S. Gesch. d. Techn. Hochschule in Karlsruhe. (*17001. 8°.* Lab.)

Benedicks, C. & O. Tenow. Einfache Methode, sehr ausgedehnte Präparate in polarisiertem Licht zu photographieren. (Seperat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol, IX.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 3 S. (21—23) mit 2 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Institute. (*16197. 8°.*)

Berwerth, F. Das Meteoreisen von Quesa. (Separat. aus: Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Bd. XXIII.) Wien, A. Hölder, 1909. 8°. 21 S. (318—338) mit 2 Textfig. u. 4 Taf. (XIV—XVII). Gesch. d. Autors. (*17002. 8°.* Lab.)

Berwerth, F. Oberflächenstudien an Meteoriten. (Separat. aus: Tschermaks mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXIX. Hft. 1—2. 1910.) Wien, A. Hölder, 1910. 8°. 12 S. Gesch. d. Autors. (*17003. 8°.* Lab.)

Blaschke, F. Geologische Beobachtungen aus der Umgebung von Leutschach bei Marburg. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1910. Nr. 2). Wien, typ. Brüder Hollinek, 1910. 8°. 6 S. (51—56). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16198. 8°.*)

Catalogue, International of scientific literature; published by the Royal Society of London. H. Geology. Annual Issue VIII. 1910. London, Harrison & Sons, 1910. 8°. VIII—283 S. Kauf. (*203. 8°.* Bibl.)

Choffat, P. Contribution à la connaissance du lias et du dogger de la région de Thomar. (Separat. aus: Comunicaçoes du Service géologique du Portugal. Tom. VII. 1908.) Lisbonne, typ. Académie royale, 1908. 8°. 28 S. (140—167) mit 2 Textfig. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16199. 8°.*)

Darwin, Ch. Über den Bau und die Verbreitung der Corallen-Riffe. Nach der zweiten, durchgesehenen Ausgabe aus dem Englischen übersetzt von J. V. Carus. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1876. 8°. XIV—231 S. mit 6 Textfig. u. 3 Karten. Antiquar. Kauf. (*16261. 8°.*)

Darwin, Ch. Geologische Beobachtungen über die vulcanischen Inseln mit kurzen Bemerkungen über die Geologie von Australien und dem Cap der guten Hoffnung. Nach der zweiten Ausgabe aus dem Englischen übersetzt von J. V. Carus. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1877. 8°. VIII—176 S. mit 14 Textfig. u. 1 Karte. Antiquar. Kauf. (*16262. 8°.*)

Darwin, Ch. Geologische Beobachtungen über Süd-America, angestellt während der Reise des „Beagle" in den Jahren 1832—1836. Aus dem Englischen übersetzt von J. V. Carus. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1878. 8°. X—400 S. mit 24 Textfig., 5 Taf. und 1 Karte. Beigegeben ist: Darwin, Ch. Kleinere geologische Abhandlungen. Aus dem Englischen übersetzt von J. V. Carus. Ibid. 1878. 8°. VI—104 S. mit 14 Textfig. u. 1 Karte. Antiquar. Kauf. (*16263. 8°.*)

Darwin, Ch. Kleinere geologische Abhandlungen. Aus dem Englischen übersetzt von J. V. Carus. Stuttgart 1878. 8°. Vide: Darwin, Ch. Geologische Beobachtungen über Süd-Amerika . . . Beigabe. (*16263. 8°.*)

Denckmann, A. Über das Nebengestein der Ramsbecker Erzlagerstätten. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geolog. Landesanstalt für 1908. Bd. XXIX. Teil II. Hft. 2). Berlin, typ. A. W. Schade, 1908. 8°. 11 S. (243—253). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16200. 8°.*)

Denckmann, A. R. Lepsius über Denckmanns Silur im Kellerwalde, im Harze und im Dillgebiete. Eine Entgegnung. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXII. 1910. Monatsberichte Nr. 3.) Berlin, typ. G. Schade, 1910. 8°. 7 S. (221—227). Gesch. d. Autors. (*16201. 8°.*)

Deninger, K. Einige Bemerkungen über die Stratigraphie der Molukken und über den Wert paläontologischer Altersbestimmungen überhaupt. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1910. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. 15 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16202. 8°.*)

Endell, K. Über die chemische und mineralogische Veränderung basischer Eruptivgesteine bei der Zersetzung unter Mooren. Dissertation. Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1910. 8°. 51 S. mit 6 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Universität Berlin. (*16203. 8°.*)

Fries, Th. Einige Beobachtungen über postglaciale Regionenverschiebungen im nördlichsten Schweden. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. IX.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 12 S. (171—182) mit 3 Textfig. u. 1 Taf. (VIII). Gesch. d. Institute. (*16204. 8°.*)

Geyer, G. Aus den Kalkalpen zwischen dem Steyr- und dem Almtale in Oberösterreich. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1910. Nr. 7—8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1910. 8°. 27 S. (169—195) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16205. 8°.*)

Götzinger, G. Die Bergstürze des Mai 1910 in der Umgebung von Scheibbs. (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. geograph. Gesellschaft in Wien. 1910. Hft. 7—8.) Wien, R. Lechner, 1910. 8°. 9 S. (417—425) mit 1 Textfig. u. 1 Taf. (XI). Gesch. d. Autors. (*16206. 8°.*)

Götzinger, G. Bericht über die im Jahre 1909 ausgeführten ozeanographischen Untersuchungen entlang der Westküste Istriens und über die ozeanographische Ausrüstung des Forschungsschiffes „Adria". (Separat. aus: Jahresbericht des Vereines zur Förderung der naturwissenschaftlichen Erforschung der Adria.) Linz, Oberösterr. Buchdruckerei- und Verlagsgesellschaft, 1910. 8°. 22 S. mit 10 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16207. 8°.*)

Guide to the *Crustacea. Arachnida, Onychophora* and *Myriopoda*, exhibited in the department of zoology, British Museum. London, typ. W. Clowes & Sons, 1910. 8°. 133 S. mit 90 Textfig. Gesch. d. British Museum. (*16264. 8°.*)

Guide to the British Vertebrates, exhibited in the department of zoology, British Museum. London, typ. W. Clowes & Sons, 1910. 8°. VIII—122 S. mit 26 Textfig. Gesch. d. British Museum. (*16265. 8°.*)

Hägg, R. Über relikte und fossile nördliche Binnenmollusken in Schweden. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. IX.) Upsala. typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 10 S. (24—33). Gesch. d. Institute. *(16208. 8°.)*

Haidinger, W. Übersicht der Resultate mineralogischer Forschungen im Jahre 1843. Erlangen, 1845. 8°. 150 S. mit 1 Taf. Antiquar. Kauf. *(16266. 8°.)*

Halle, Th. G. On quaternary deposits and changes of level in Patagonia and Tierra del Fuego. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. IX.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 25 S. (93—117) mit 5 Textfig. u. 2 Taf. (V—VI). Gesch. d. Institute. *(16209. 8°.)*

Halmai, B. Beiträge zur Kenntnis der optischen Aktivität und der Entstehung der Naphtene des Erdöls. Dissertation. Karlsruhe, typ. G. Braun, 1909. 8°. 73 S. Gesch. d. Techn. Hochschule in Karlsruhe. *(17004. 8°. Lab.)*

Hampson, G. F. Catalogue of the *Lepidoptera Phalaenae* in the British Museum. Vol IX. *Noctuidae (Acronyctinae.)* London, Longmans & Co., 1910. 8°. 1 Vol. Text (XV—552 S. mit 247 Textfig.) und 1 Vol. Atlas (Taf. CXXXVII—CXLVII). Gesch. d. British Museum. *(12657. 8°.)*

Hempel, H. Über Gasöle und Ölgas. Dissertation. München, typ. R. Oldenbourg, 1909. 8°. 91 S. mit 16 Textfig., 2 Taf. u. 15 Tabellen. Gesch. d. Techn. Hochschule in Karlsruhe. *(17005. 8°. Lab.)*

Heritsch, F. Ein Jugendexemplar von *Trionyx Petersi R. Hoernes* aus Schönegg bei Wies. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwiss. Vereins für Steiermark. Bd. XLVI. 1909.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1909. 8°. 8 S. (348—355) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16210. 8°.)*

Heritsch, F. Bericht über die Exkursion des geologischen Institutes der k. k. Universität Graz in die östliche Schweiz im Sommer 1909. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwiss. Vereins für Steiermark. Bd. XLVI. 1909.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1909. 8°. 6 S. (356—361). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16211. 8°.)*

Heritsch, F. Neue Aufschlüsse bei den Murgletschermoränen von Judenburg. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909. Nr. 15.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1909. 8°. 4 S. (347—350). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16212. 8°.)*

Hillebrand, W. F. Analyse der Silikat- und Karbongesteine. Deutsche Ausgabe; unter der Mitwirkung des Verfassers übersetzt und besorgt von E. Wilke-Dörfurt. Zweite, stark vermehrte Auflage der „Praktischen Anleitung zur Analyse" von W. F. Hillebrand. Deutsch von E. Zschimmer. Leipzig, W. Engelmann, 1910. 8°. XVI—258 S. mit 25 Textfig. Kauf. *(12000. 8°. Lab.)*

Hinterlechner, K. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . NW-Gruppe Nr. 51. Deutschbrod. (Zone 7, Kol. XIII. der Spezialkarte der Österr.-ungar. Monarchie i. M. 1:75000.) Wien, R. Lechner, 1910. 8°. 58 S. mit der Karte. *(16213. 8°.)*

Högbom, B. Einige Illustrationen zu den geologischen Wirkungen des Frostes auf Spitzbergen. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. IX.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 19 S. (41—59) mit 8 Textfig. Gesch. d. Institute. *(16214. 8°.)*

Högbom, A. G. Über einen Eisenmeteorit von Muonionalusta im nördlichsten Schweden. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. IX.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksell, 1910. 8°. 10 S. (229—238) mit 1 Taf. (IX). Gesch. d. Institute. *(16215. 8°.)*

Högbom, A. G. Precambrian geology of Sweden. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. IX.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 80 S. (1—80) mit 20 Textfig. u. 1 Taf. (I). Gesch. d. Institute. *(16216. 8°.)*

Högbom, A. G. Zur Petrographie von Ornö Hufvud. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. X.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 48 S. (149—196) mit 16 Textfig. u. 2 Taf. (XI—XII). Gesch. d. Institute. *(16217. 8°.)*

Hoepen, E. C. N. van. De bouw van het siluur van Gotland. Proefschrift. Delft, typ. J. Waltman jun., 1910. 4°. X—161 S. mit 14 Textfig. u. 8 Taf. Gesch. d. Techn. Hochschule in Delft. *(2938. 4°.)*

Hofmann, C. Geologische Mitteilungen über das Pécser Gebirge. [Nach einem hinterlassenen Manuskript.] (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXVII. 1907.) Budapest, typ. Franklin-Verein,

1907. 8°. 7 S. (161—167). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16218. 8°.*)

Kilian, W. Un nouvel exemple de phénomènes de convergence chez des Ammonites; sur les origines du groupe de *l'Ammonites bicurvatus Mich.* (sous-genre *Saynella Kil.*). Note. (Separat. aus: Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences; 17. janv. 1910.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1910. 4°. 3 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*2935. 4°.*)

Kirby, W. F. A synonymic catalogue of Orthoptera. Vol. III. [Saltatoria-Part 2. *Locustidae* vel *Acridiidae*.] London, Longmans & Co., 1910. 8°. X—674 S. Gesch. d. British Museum. (*14863. 8°.*)

Klonowski, S. Über die Manganatschmelze und die Überführung von Kaliummanganat in Kaliumpermanganat auf elektrolytischem Wege. Dissertation. Karlsruhe, typ. G. Braun, 1910. 8°. 128 S. Gesch. d. Techn. Hochschule in Karlsruhe. (*17006. 8°.* Lab.)

Koch, G. A. Die Aktion gegen das Matzendorfer Schöpfwerk der Stadt Wien. (Separat. aus: Organ des Verein der Bohrtechniker. Jahrg. XVII. Nr. 6.) Wien, Schworella & Heick, 1910. 8°. 16 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16219. 8°.*)

Kossmat, F. Palaeogeographie (Geologische Geschichte der Meere und Festländer). [Sammlung Göschen. 406.] Leipzig, G. J. Göschen, 1908. 8°. 136 S. mit 6 Karten. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16267. 8°.*)

Krause, P. G. Einige Bemerkungen zur Geologie von Eberswalde und zur Eolithenfrage. (Separat. aus: Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LVIII. 1906. Monatsberichte Nr. 7.) Berlin, typ. J. F. Starke, 1906. 8°. 13 S. (197—209). Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16220. 8°.*)

Lacroix, A. Contributions à l'étude des gneiss à pyroxène et des roches à wernérite. (Aus: Bulletin de la Société française de minéralogie. Tom. XII.) Paris, typ. Chaix, 1889. 8°. 282 S. (83—364) mit 62 Textfig. u. 1 Taf. Antiquar. Kauf. (*16268. 8°.*)

Lambe, L. M. Palaeoniscid fishes from the Albert shales of New Brunswick. (Geological Survey of Canada. Contributions to Canadian Palaeontology. Vol. III, Part 5.) Ottawa, Government Printing Bureau, 1910. 4°. 68 S. mit 11 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*2936. 4°.*)

Lehmann, O. Das Kristallisationsmikroskop und die damit gemachten Entdeckungen, insbesondere die der flüssigen Kristalle. [Festschrift zur Feier des 53. Geburtstages des Großherzogs Friedrich von Baden, herausgeg. von der großhzgl. Technischen Hochschule Fridericiana.] Braunschweig F. Vieweg & Sohn, 1910. 8°. VI—112 S. mit 48 Abbildungen im Text u. auf 1 Tafel. Gesch. d. Techn. Hochschule in Karlsruhe. (*17007. 8°.* Lab.)

Leonhard, C. C. v. Lehrbuch der Geognosie und Geologie. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1835. 8°. XVI—869 S. Gesch. d. Herrn Sirowatka. (*16269. 8°.*)

Leriche, M. Les poissons oligocènes de la Belgique. (Mémoires du Musée royale d'histoire naturelle. Tom. V. Année 1910.) Bruxelles, typ. Polleunis & Ceuterick, 1910. 4°. 134 S. (230—363) mit 92 Textfig. u. 15 Taf. (XIII—XXVII). Gesch. d. Musée. (*2939. 4°.*)

Limanowski, M. Les grands charriages dans les Dinarides des environs d'Adelsberg, Postojna. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Cracovie; classe des sciences mathématiques et naturelles. Sér. A., juin 1910.) Cracovie, typ. Université, 1910. 8°. 14 S. (178—191) mit 10 Textfig. u. 1 Taf. (III). Gesch. d. Autors. (*16221. 8°.*)

[Löwl, F.] Nekrolog; von F. Becke. Wien 1908. 8°. Vide: Becke, F. (*16195. 8°.*)

Martin, F. Vier Oxydationsstufen des Platins. Dissertation. Karlsruhe 1909. 8°. 63 S. Gesch. d. Techn. Hochschule in Karlsruhe. (*17008. 8°.* Lab.)

Menzel, P. Pflanzenreste aus dem Posener Ton. (Separat. aus: Jahrbuch der Kgl. preuß. geologischen Landesanstalt für 1910. Bd. XXXI. Teil I. Hft. 1.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1910. 8°. 19 S. (173—191) mit 4 Taf. (XII—XV). Gesch. d. Autors. (*16222. 8°.*)

Morley, C. Catalogue of British *Hymenoptera* of the family *Chalcididae*. London, Longmans & Co., 1910. 8°. VI—74 S. Gesch. d. British Museum. (*16270. 8°.*)

Nathorst, A. G. Beiträge zur Geologie der Bären-Insel, Spitzbergens und des König-Karl-Landes. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. X.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 156 S. (261—416) mit 97 Textfig. u. 2 Taf. (XIV—XV). Gesch. d. Institute. (*16271. 8°.*)

Nordenskjöld, J. Der Pegmatit von Ytterby. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. IX.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 46 S. (183—228) mit 8 Texfig. Gesch. d. Institute. (*16223. 8°.*)

Nowak, A. Über die barometrischen Ergiebigkeits - Schwankungen der Quellen im allgemeinen. Prag 1880. 8°. Vide: Sommer, A. & A. Nowak. Über Ergiebigkeits-Schwankungen der Quellen. II. (*16247. 8°.*)

Palaeontologia universalis. Ser. III. Fasc. I (Taf. 160—187). Berlin, Gebr. Bornträger, 1910. 8°. Kauf. (*14260. 8°.*)

Paulcke, W. Alpiner Nephrit und die „Nephritfrage". (Separat. aus: Verhandlungen des naturwiss. Vereins in Karlsruhe. Bd. XXIII.) Karlsruhe, typ. G. Braun, 1910. 8°. 10 S. (77—86). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16224. 8°.*)

Paulcke, W. Beitrag zur Geologie des „Unterengadiner Fensters". (Separat. aus: Verhandlungen des naturwiss. Vereins in Karlsruhe. Bd. XXIII.) Karlsruhe, typ. G. Braun, 1910. 8°. 16 S. (33—48) mit 3 Textfig. u. 5 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16225. 8°.*)

Paulcke, W. Tertiär im Antirhätikon und die Beziehungen der Bündner Decke zur Niesenflyschdecke und der helvetischen Region. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1910. Nr. 17.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. 9 S. (540—548) mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16226. 8°.*)

Paulcke, W. Fossilführender „Rhätidolomit". (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1910.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. 4 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16227. 8°.*)

Philip, G. On relics in the swedish fauna. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. IX.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 17 S. (129—145). Gesch. d. Institute. (*16228. 8°.*)

Prosser, Ch. S. The anthracolithic on upper paleozoic rocks of Kansas and related regions. (Separat. aus: Journal of geology. Vol. XVIII. Nr. 2. 1910.) Chicago, typ. University Press, 19 0. 8°. 37 S. (125—161). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16229. 8°.*)

Quensel, P. D. On the influence of the ice age on the continental watershed of Patagonia. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. IX.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 33 S. (60—92) mit 12 Textfig. u. 2 Taf. (III—IV). Gesch. d. Institute. (*16230. 8°.*)

Roth v. Telegd, L. Der Ostrand des Siebenbürgischen Erzgebirges in der Umgebung von Sárd, Metesd, Ompolypreszáka, Rakató und Gyulafehérvár. — Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1904. (Separat. aus: Jahresberichte der Kgl. ungar. geolog. Anstalt für 1904.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1906, 8°. 21 S. (106—126) mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16231. 8°.*)

Roth v. Telegd, L. Der Ostrand des Siebenbürgischen Erzgebirges in der Gegend von Poklos, Borberek, Karna und das am linken Marosufer anschließende Hügelland. — Bericht über die geologische Detailaufahme im Jahre 1905. (Separat. aus: Jahresbericht der Kgl. ungar. geolog. Anstalt für 1905.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1907. 8°. 2 S. (80—81). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16232. 8°.*)

Roth v. Telegd, L. Rektifizierung des Miskolcer Profils. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXVII. 1907.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1907. 8°. 3 S. (183—185). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16233. 8°.*)

Roth v. Telegd, L. Noch einige Worte zur Richtigstellung des Miskolcer Profils. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXVII. 1907.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1907. 8°. 2 S. (425—426.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16234. 8°.*)

Roth v. Telegd, L. Zur Verbreitung des Danien in Ungarn. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXVII. 1907.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1907. 8°. 4 S. (551—554). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16235. 8°.*)

Roth v. Telegd, L. Geologischer Bau des Siebenbürgischen Beckens in der Umgebung von Balázsfalva. — Bericht

über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1906. (Separat. aus: Jahresbericht der Kgl. ungar. geolog. Anstalt für 1906.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1908. 8°. 6 S. (145—150). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16236. 8°.)*

Roth v. Telegd, L. Geologischer Bau des Siebenbürgischen Beckens in der Umgebung von Zsidve, Felsöbajom und Asszonyfalva. — Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1907. (Separat. aus: Jahresberichte der Kgl. ungar. geolog. Anstalt für 1907.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1909. 8°. 8 S. (105—112). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16237. 8°.)*

Roth v. Telegd, L. Bericht über den in Bucureşti abgehaltenen III. internationalen Petroleumkongreß. (Separat. aus: Jahresbericht der Kgl. ungar. geolog. Anstalt für 1907.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1909. 8°. 11 S. (315—325). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16238. 8°.)*

Routala, O. Über die Bildung der Naphtene im Erdöl. Dissertation. Karlsruhe, typ. G. Braun, 1909. 8°. 112 S. Gesch. d. Techn. Hochschule in Karlsruhe. *(17009. 8°. Lab.)*

Samuelsson, G. Scottish peat mosses. A contribution to the knowledge of the late-quaternary vegetation and climate of North Western Europe. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. X.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 64 S. (197—260) mit 10 Textfig. u. 1 Taf (XIII). Gesch. d. Institute. *(16239. 8°.)*

Sars, G. O. An account of the *Crustacea* of Norway. Vol. V. Part XXIX—XXX. Bergen, A. Cammermeyer, 1910. 8°. Gesch. d. Bergen' Museum. *(12047. 8°.)*

Schaffer, F. Über eine beim Umbaue der Ferdinandsbrücke in Wien in den Kongeriensanden angetroffene konkretionäre Schicht. (Separat. aus: Mitteilungen der geolog. Gesellschaft in Wien. Bd. III. 1910.) Wien, F. Deuticke, 1910. 8°. 5 S. (300—304) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16240. 8°.)*

Schaffer, F. Zur Kenntnis der Miocänbildungen von Eggenburg (Niederösterreich). I. Die Bivalvenfauna von Eggenburg. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXIX. 1910.) Wien, A. Hölder, 1910. 8°. 25 S. (249—273). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16241. 8°.)*

Schmutzer, J. Bijdrage tot de kennis der postcenomane hypoabyssische on effusieve gesteenten van het westelijk Müller-gebergte in Centraal-Borneo. Proefschrift. Amsterdam, typ. 't Kasteel van Aenstel, 1910. 8°. X—213 S. mit 26 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Techn. Hochschule in Delft. *(16272. 8°.)*

Schubert, R. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 116. Medak-Sv. Rok. (Zone 28. Kol. XIII der Spezialkarte der Österr.-ungar. Monarchie i. M. 1 : 75000.) Wien, R. Lechner, 1910. 8°. 32 S. mit der Karte. *(16242. 8°.)*

Schubert, R. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 18. Novigrad-Benkovac, (Zone 29, Kol. XIII der Spezialkarte der Österr.-ungar. Monarchie i. M. 1:75000.) Wien, R. Lechner, 1910, 8°. 26 S. mit der Karte. *(16243. 8°.)*

Schupp, W. Dissoziation des gasförmigen Schwefels und des Schwefelwasserstoffs. Dissertation. Bonn, typ. C. Georgi, 1909. 8°. 63 S. mit 4 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Universität Kiel. *(17010. 8°. Lab.)*

Seidlitz, W. v. Der Aufbau des Gebirges in der Umgebung der Straßburger Hütte an der Scesaplana. (Separat. aus: Festschrift zum 25jährigen Bestehen der Sektion Straßburg i. E. des Deutsch. u. österreich. Alpenvereins.) Straßburg i. E. 1910. 8°. 24 S. (45—68) mit 7 Textfig., 9 Taf. und einem geolog. Panorama. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16244. 8°.)*

Seidlitz, W. v. Sur les granites écrasés (mylonites) des Grisons, du Vorarlberg et de l'Allgäu. Note. (Separat. aus: Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences; 11 avril 1910.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1910. 4°. 3 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(2937. 4°.)*

Simionescu, J. Asupra cretaceului superior din imprejurimile satului Baschioi. Mit französischem Resumé: Note sur le neocretacée des environs de Baschioi, Dobrogea. (Separat. aus: Anuarul Institutului geologic al Romaniei. Anul III. Fasc. 1.) Bucuresti, typ. C. Göbl, 1910. 8°. 11 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16245. 8°.)*

Simionescu, J. Sur l'origine des conglomérats verts du Tertiaire carpa-

thique. (Separat. aus: Annuaire jubilaire de l'université de Jassy.) Jassy, typ. J. S. Jonescu, 1910. 8°. 5 S. Gesch. d. Autors. (*16246. 8°.*)

Simionescu, J. Studii geologice si paleontologice din Dobrogea. III. Fauna triasică dela Deşli-Caïra. La Faune triasique de Deşli-Caïra. — (Separat. aus: Accademia Română. Publicatiunile fondului Vasile Adamachi. Nr. XXVI.) Bucureşti, typ. Socec & Co., 1910. 8°. 30 S. mit 26 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*15590. 8°.*)

Sobral, J. M. On the contact features of the Nordingrå massive. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. IX.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 11 S. (118—128) mit 1 Taf. (VII). Gesch. d. Institute. (*16248. 8°.*)

Sommer, A. & A. Nowak. Über Ergiebigkeits-Schwankungen der Quellen, namentlich der Mineralquellen. I. Bericht über Messungen der Mineralquellen in Franzensbad bezüglich ihrer Ergiebigkeit; von A. Sommer. II. Über die barometrischen Ergiebigkeits-Schwankungen der Quellen im allgemeinen.; von A. Nowak. Prag, C. Bellmann, 1880. 8°. 64 S. mit 1 Taf. (*16247. 8°.*)

Spanier, E. Zur Kenntnis der Wirkung des Schwefels auf Kohlenwasserstoffe und des Schwefelgehaltes der Erdöle. Dissertation. Berlin, typ. W. Pilz, 1910. 8°. 64 S. Gesch. d. Techn. Hochschule in Karlsruhe. (*17011. 8°.* Lab.)

Staff, H. v. & R. Wedekind. Der oberkarbone Foraminiferensapropelit Spitzbergens. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. X.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 43 S. (81—123) mit 3 Taf. II—IV). Gesch. d. Institute. (*16249. 8°.*)

Steinmann, G. Über gebundene Erzgänge in der Kordillere Südamerikas. (Internationaler Kongreß Düsseldorf 1910. Abtlg. IV. Vortrag Nr. 20.) Düsseldorf 1910. 8°. 8 S. mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16250. 8°.*)

Tenow, O. Einfache Methode, sehr ausgedehnte Präparate in polarisiertem Licht zu photographieren. Upsala 1910. 8°. Vide: Benedicks, C. & O. Tenow. (*16197. 8°.*)

Tenow, O. Über zwei neue Vorkommen pyramidaler Calcite. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. IX.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 20 S. (1—20) mit 19 Textfig. Gesch. d. Institute. (*16251. 8°.*)

Trauth, F. Ein Beitrag zur Kenntnis des ostkarpathischen Grundgebirges. (Separat. aus: Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. III. 1910.) Wien, F. Deuticke, 1910. 8°. 51 S. (53—103) mit 1 Taf. (V). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16252. 8°.*)

Trnka, R. Die physikalischen Eigenschaften des Bodens. Prag, typ. A. Malíř, 1909. 8°. 24 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16253. 8°.*)

Vetters, H. Die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung Wiens und Erläuterungen zur geologisch-tektonischen Übersichtskarte des Wiener Beckens und seiner Randgebirge i. M. 1:100.000. Wien, Österreichische Lehrmittel-Anstalt, 1910. 8°. X—106 S. mit 14 Textfig. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. (*16273. 8°.*)

Warburg, E. On relics in the swedish flora. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. IX.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 25 S. (146—170). Gesch. d. Institute. (*16254. 8°.*)

Wedekind, R. Der oberkarbone Foraminiferensapropelit Spitzbergens. Upsala 1910. 8°. Vide: Staff, H. v. & R. Wedekind. (*16249. 8°.*)

Weidmann, F. C. Der Führer nach und um Ischl. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Wien, C. Gerold, 1849. 8°. XXVI—550 S. Antiquar. Kauf. (*16274. 8°.*)

Weinschenk, E. Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops. 3. verbesserte Auflage. Freiburg i. B., Herder, 1910. 8°. VIII—164 S. mit 167 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*17012. 8°.* Lab.)

Werner, H. Über den Einfluß der Wärme auf die optischen Eigenschaften von Adular und Sanidin. Dissertation. Kiel, typ. Schmidt & Klaunig, 1910. 8°. 63 S. mit 12 Textfig. Gesch. d. Universität Kiel. (*17013. 8°.* Lab.)

Wiman, C. Ein Paar Labyrinthodontenreste aus der Trias Spitzbergens. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. IX.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 7 S. (34—40) mit 3 Textfig. u. 1 Taf. (II). Gesch. d. Institute. (*16255. 8°.*)

Wiman, C. Ichthyosaurier aus der Trias Spitzbergens. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. X.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 25 S. (124—148) mit 6 Textfig. u. 6 Taf. (V—X). Gesch. d. Institute. *(16256. 8°.)*

Wolokitin, A. Über die Stickoxydbildung bei der Wasserstoffverbrennung. Dissertation. Karlsruhe, typ. G. Braun, 1910. 8°. 60 S. mit 5 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Techn. Hochschule in Karlsruhe. *(17014. 8°.* Lab.)

Yabe, H. Zur Stratigraphie und Paläontologie der oberen Kreide von Hokkaido und Sachalin. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXI. 1909. Hft. 4.) Berlin, typ. G. Schade, 1909. 8°. 43 S. (402—444) mit 4 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16257. 8°.)*

Yabe, H. Bemerkungen über die Gattung *Raphidiopora Nicholson uno Foord.* (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Jahrg. 1910. Nr. 1.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. 7 S. (4—10). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16258. 8°.)*

Zailer, V. Die Entstehungsgeschichte der Moore im Flußgebiete der Enns. (Separat. aus: Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung. 1910 Hft. 3—4.) Wien, typ. K. Fromme, 1910. 8°. 83 S. mit 2 Textfig., 1 Karte u. 10 Taf. Gesch. d. Autors. *(16259. 8°.)*

Želízko, J. V. První nález Mamuta se zachovalým chobotem. (Separat. aus: Časopis vlast. spolku musejního v Olomouci. Čísl. 107.) [Der erste Mammutfund mit erhaltenem Rüssel.] Olmütz, typ. Kramář & Procházka, 1910. 8°. 8 S. mit 2 Taf. (X—XI). Gesch. d. Autors. *(16260. 8°.)*

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelaufen vom 1. Oktober bis Ende Dezember 1910.

Andrews, Ch. W. A descriptive catalogue of the marine reptiles of the Oxford clay; based on the Leeds collection in the British Museum Part. I. [Ichthyosaurs and Plesiosaurs.] London, Longmans & Co., 1910. 4°. XXIII—205 S. mit 1 Titelbild, 94 Textfig. u. 10 Taf. Gesch. d. British Museum. *(2940. 4°.)*

Barré, O. L'architecture du sol de la France. Essai de géographie tectonique. Paris, A. Colin, 1903. 8°. III—393 S. mit 189 Textfig. Kauf. *(16275. 8°.)*

Becke, F. Bericht über die Aufnahmen am Nord- und Ostrand des Hochalmmassivs. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.- naturw. Klasse. Abtlg. I., Bd. CXVII., 1908.) Wien, A. Hölder, 1908. 8°. 34 S. (371—404) mit 5 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Herrn M. Vacek. *(16284. 8°.)*

Becke, F. Bericht über geologische und petrographische Untersuchungen am Ostrande des Hochalmkerns. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXVIII. 1909.) Wien, A. Hölder, 1909. 8°. 28 S. (1045—1072) mit 4 Textfig. Gesch. d. Herrn M. Vacek. *(16285. 8°.)*

Becke, F. Die Entstehung des kristallinen Gebirges. (Separat. aus: Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte. 1909.) Leipzig, F. C. W. Vogel, 1909. 8°. 16 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn M. Vacek. *(16286. 8°.)*

Beschreibung, Kurze, der kaiserl. Buschtehrader Steinkohlenwerke in Böhmen. 1873. 27 geschriebene Seiten. *(162. 2°.)*

Bock, H. Das Bärenloch bei Mixnitz. (Aus: Mitteilungen für Höhlenkunde. Jahrg. I. 1908. Hft. 1.) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1908. 4°. 5 S. (5—9) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(2942. 4°.)*

Bock, H. Die Wetterlöcher auf dem Schöckel bei Graz. (Aus: Mitteilungen für Höhlenkunde. Jahrg. III. 1910. Hft. 2.) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1910. 4°. 5 S. (3—7) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(2943. 4°.)*

Boule, M. Observations sur un Silex taillé du jura et sur la chronologie de M. Penck. (Separat. aus: L'Anthropologie. Tom. XIX.) Paris, Masson & Co., 1908. 8°. 13 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. *(16287. 8°)*

Boule, M. L'homme fossile de La Chapelle-aux-Saints, Corrèze. (Separat. aus: L'Anthropologie. Tom. XIX. 1908.) Paris, Masson & Co., 1909. 8°. 7 S. (519—525) mit 3 Textfig. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. *(16288, 8°.)*

[Buschtehrader Steinkohlenwerke.] Kurze Beschreibung der kaiserl. Buschtehrader Steinkohlenwerke in Böhmen. 1873. 2°. Vide: Beschreibung. *(162. 2°.)*

Catalogue International of scientific literature; published by the Royal Society of London. K. Palaeontology. Annual Issue VIII. 1910. London, Harrison & Sons, 1910. 8°. VIII—274 S. Kauf. *(204. 8°. Bibl.)*

Conrad, V. Beschreibung des seismischen Observatoriums der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien. (Separat. aus: Mitteilungen der Erdbeben-Kommission der kais. Akademie der Wissenschaften.

N. F. Nr. XXXIII.) Wien, A. Hölder, 1909. 8°. 28 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16289. 8°.*)

Denckmann, A. Vorlage der Arbeit: Neue Beobachtungen über die tektonische Natur der Siegener Spateisensteingänge. (Separat. aus: Berichte des niederösterreichischen geologischen Vereins. 1909.) Bonn 1909. 8°. 4 S. (93—96). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16290. 8°.*)

Denckmann, A. Schlußwort zur Lepsius'schen Kellerwaldkritik. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXII. 1910. Monatsberichte Nr. 8—10.) Berlin, J. S. Cottas Nachfolger, 1910. 8°. 4 S. (601—604). Gesch. d. Autors. (*16291. 8°.*)

[Deutsche geologische Gesellschaft.] Die Klimaveränderungen in Deutschland seit der letzten Eiszeit. Herausgegeben und den Teilnehmern am 11. Internationalen geologischen Kongreß in Stockholm gewidmet von der Deutch. geolog. Gesellschaft. Berlin 1910. 8°. Vide: Klimaveränderungen, Die ... (*16277. 8°.*)

Diener, C. Grundlinien der Struktur der Ostalpen. (Separat. aus: Petermanns Geograph. Mitteilungen. 1899. Hft. 9.) Gotha, J. Perthes, 1899. 4°. 11 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn M. Vacek. (*2944. 4°.*)

Diener, C. Die Bellerophonkalke von Oberkrain und ihre Brachiopodenfauna. Wien 1910. 8°. Vide: Kossmatt, F. & C. Diener. (*16319. 8°.*)

Ekama, H. Rapport sur l'expédition polaire néerlandaise qui a hiverné dans la mer de Kara en 1882—83. Utrecht 1910. 4°. Vide: Snellen, M. & H. Ekama. (*2941. 4°.*)

[Expedition Polar Néerlandaise.] Rapport sur l'expédition polar néerlandaise qui a hiverné dans la mer de Kara en 1882—83. Utrecht 1910. 4°. Vide: Snellen. M. & H. Ekama. (*2941. 4°.*)

Favre, F. Sur la coexistence *d'Oppelia subradiata Sow.* et *d'Oppelia aspidoides Opp.* dans le Bajocien et dans le Bathonien. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. 1909.) Paris, typ. Le Bigot Fréres, 1909. 8°. 2 S. (70—71). Gesch. d. Herrn M. Vacek. (*16292. 8°.*)

Fraas, E. Geologische Streifzüge in Ostafrika. Vortrag, gehalten am 10. November 1909. 8°. 6 S. Gesch. d. Herrn M. Vacek. (*16293. 8°.*)

Geer, G. de. A geological excursion to central Spitzbergen. [Guide de l'excursion au Spitzberg.] Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1910. 8°. 23 S. mit 2 Textfig. u. 21 Taf. Gesch. d. Frau Dr. Petrascheck. (*16294. 8°.*)

Götzinger, G. Die österreichisch-italienische Konferenz zur Erforschung der Adria in Venedig. (Separat. aus: Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrogeographie. Bd. III. Hft. 3—4.) 4 S. (456—459). Gesch. d. Autors. (*16295. 8°.*)

Gortani, M. Appunti geologici sull' alta valle del Tagliamento. Nota. (Separat. aus: Atti del Congresso dei Naturalisti italiani; Milano 1906.) Milano, typ. degli Operai, 1907. 8°. 10 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16296. 8°.*)

Gortani, M. Osservazioni geologiche sui terreni paleozoici dell alta valle di Gorto in Carnia. Nota. (Separat. aus: Rendiconto della R. Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Anno 1909—1910.) Bologna, typ. Gamberini e Parmeggiani, 1910. 8°. 10 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16297. 8°.*)

Groth, P. Chemische Krystallographie. Teil III. Aliphatische und hydroaromatische Kohlenstoffverbindungen. Leipzig, W. Engelmann, 1910. 8°. IV—804 S. mit 648 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*7015.* 8°. Lab.)

Grubenmann, U. Die kristallinen Schiefer. Eine Darstellung der Erscheinungen der Gesteinsmetamorphose und ihrer Produkte. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Berlin, Gebr. Bornträger, 1910. 8°. XII—298 S. mit 23 Textfig. u. 12 Taf. Kauf. (*7016. 8°.* Lab.)

Habenicht, H. Spuren der Eiszeiten in Norddeutschland und Versuch ihrer Deutung. Gotha, typ. F. A. Perthes, 1910. 8°. 15 S. mit 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*16298. 8°.*)

Heritsch, F. Über das Mürztaler Erdbeben vom 1. Mai 1885. (Mitteilungen der Erdbeben-Kommission der kais. Akademie der Wissenschaften. N. F. Nr. XXXII.) Wien, A. Hölder, 1908. 8°. 68 S. mit 1 Textfig. u. 3 Karten. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16299. 8°.*)

Herman, O. Das Artefakt von Oloňec und was dazu gehört. Mit Nachträgen. (Zum Teil Separatabdruck aus: Mitteilungen der anthropologischen Ge-

gesellschaft in Wien. Bd. XL. 1910.) Budapest, typ. W. Hamburger, 1910. 8°. 13 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*16300. 8°.*)

Hermann, A. Modern laboratory methods in vertebrate palaeontology. (Separat. aus: Bulletin of the American Museum of natural history. Vol. XXVI. 1909, Art. 23) New York [Cambridge, Mass., typ. E. W. Wheeler] 1909. 8°. 49 S. (283—331) mit 18 Textfig. u. 6 Taf. (LII—LVII). Gesch. d. Herrn M. Vacek. (*16301. 8°.*)

Hibsch, J. E. Versuch einer Gliederung der Diluvialgebilde im nordböhmischen Elbtale. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog Reichsanstalt. Bd. XLIX. 1899. Hft. 4.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 8 S. (641—648.) (*16302. 8°.*)

Hinterlechner, K. & C. v. John. Über metamorphe Schiefer aus dem Eisengebirge in Böhmen; von K. Hinterlechner. Mit chemischen Analysen von C. v. John. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1910. Nr. 15) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1910. 8°. 17 S. (337—353.) Gesch. d. Autors. (*16303. 8°.*)

Hirschwald, J. Die Prüfung der natürlichen Bausteine auf ihre Wetterbeständigkeit. (Separat. aus: Bautechnische Gesteinsuntersuchungen hrsg. v. J. Hirschwald. Jahrg. I. 1910. Hft. 1.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1910. 4°. 24 S. mit 24 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*16304. 8°.*)

Hirschwald, J. Untersuchungen von Baugesteinen für die Renovationsarbeiten am Kölner Dom. (Separat. aus: Bautechnische Mitteilungen hrsg. v. J. Hirschwald. Jahrg. I. 1910. Hft. 1.) Berlin. Gebrüder Bornträger, 1910. 4°. 9 S. (25—33) mit 7 Textfig. (25—31.) Gesch. d. Autors. (*16305. 8°.*)

Höfer, H. Beziehungen der theoretischen und angewandten Wissenschaften. Rede, gesprochen gelegentlich der Eröffnung der k. k. Montanistischen Hochschule in Leoben. Leoben, typ. J. H. Prosl, 1910. 8°. 7 S. Gesch. d. Autors. (*16306. 8°.*)

[Hoefer, H.] Zum Rücktritte H. Hoefers vom Lehramte an der Leobner montanistischen Hochschule. Zeitungsartikel von S. Rieger. Graz 1910. 4°. Vide: Rieger, S. (*2948. 4°.*)

Hoernes, R. Das Erdbeben von Messina am 28. December 1908. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. I. Hft. 4.) Leipzig, W. Engelmann, 1910. 8°. 7 S. (177—183.) Gesch. d. Autors. (*16307. 8°.*)

Hoernes, R. Juveniles und vadoses Wasser. (Separat. aus: Zeitschrift für Balneologie. Hrsg. v. Graeffner & Kaminer. Jahrg. III. 1910—1911. Nr. 15 u. 16.) Berlin, typ. L. Simion Nachfolger, 1910. 8°. 15 S. (410—417 u. 443—449.) Gesch. d. Autors. (*16308. 8°.*)

Hofmann, A. & F. Katzer. Säugetierreste aus einigen Braunkohlenablagerungen Bosniens und der Herzegowina; von H. Hofmann. Mit Bemerkungen über die Lagerungs- und Altersverhältnisse; v. F. Katzer. (Separat. aus: Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina. Bd. XI. 1909.) Wien, A. Holzhausen, 1909. 8°. 15 S. mit 3 Textfig. u. 3 Taf. (XL—XLII.) Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16309. 8°.*)

Holst, N. O. A few words concerning swedish highland geology. Stockholm 1910. 8°. 3 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Frau Dr. Petrascheck. (*16310. 8°.*)

Hulth, J. M. Swedish arctic and antarctic explorations 1758—1910. Bibliography. Part. I. (K. SvenskaVetenskapsakademiens Årsbok för år 1910; bilaga 2.) Upsala & Stockholm, typ. Almqvist & Wiksells, 1910. 8°. 148 S. Gesch. d. Frau Dr. Petrascheck. (*16311. 8°.*)

[Japan.] Mining in Japan, past and present; 1909. [Japanese Exposition in London. 1910.] 8°. Vide: Mining. (*16280. 8°.*)

John, C. v. Über die chemische Zusammensetzung einiger im Karawankentunnel erbohrten Wässer. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXII.) Wien, A. Hölder, 1910. 4°. 6 S. (251—256.) Gesch. d. Autors. (*2945. 4°.*)

John, C. v. Über metamorphe Schiefer aus dem Eisengebirge in Böhmen; von K. Hinterlechner. Mit chemischen Analysen von C. v. John. Wien 1910. 8°. Vide: Hinterlechner, K. & C. v. John. (*16303. 8°.*)

Katzer, F. [Säugetierreste aus einigen Braunkohlenablagerungen Bosniens und der Herzegowina, von A. Hofmann.] Mit Bemerkungen über die

Lagerungs- und Altersverhältnisse, von F. Katzer. Wien 1909. 8⁰. Vide: Hofmann, A. & F. Katzer. (16309. 8⁰.)

Klimaveränderungen, Die, in Deutschland seit der letzten Eiszeit. Herausgegeben und den Teilnehmern am 11. Internationalen geologischen Kongreß in Stockholm gewidmet von der Deutschen geologischen Gesellschaft. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXII. 1910. Hft. 2.) Berlin, J. G. Cottas Nachfolger, 1910. 8⁰. 212 S. (97—304.) Gesch. d. Frau Dr. Petrascheck. (16277. 8⁰.)

Knauer, J. Die tektonischen Störungslinien des Kesselberges. [Landeskundliche Forschungen, hrsg. v. d. Geograph. Gesellschaft in München. Hft. 9.) München, Th. Riedel, 1910. 8⁰. 25 S. mit 2 Textfig., 2 Taf. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. (16312. 8⁰.)

Koch, A. Geologisches Profil eines im Jahre 1904 in Adács (Komitat Heves) niedergeteuften Rohrbrunnens. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXVII. 1907.) Budapest, typ. Franklin-Társulat, 1907. 8⁰. 4 S. (395—398). Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (16313. 8⁰.)

Koch, A. Neue Beiträge zu dem Vorkommen von Trachytmaterial in den alttertiären Ablagerungen des Budapester Gebirges. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXVIII. 1908.) Budapest, typ. Franklin-Társulat, 1908. 8⁰. 10 S. (373—382) mit 2 Textfig. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (16314. 8⁰.)

Kormos, Th. Zwei neue Gastropoden aus dem ungarischen Pleistozän. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXIX. 1909.) Budapest, typ. Franklin-Társulat, 1909. 8⁰. 5 S. (95—99) mit 3 Textfig. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (16315. 8⁰.)

Kormos, Th. *Campylaea banatica (Partsch) Rm.* und *Melanella Holandri Fér.* im Pleistozän Ungarns. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXIX. 1909.) Budapest, typ. Franklin-Társulat, 1909. 8⁰. 7 S. (204—210) mit 2 Textfig. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (16316. 8⁰.)

Kormos, Th. Die Spuren der pleistozänen Urmenschen in Tata. Vorläufiger Bericht. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXIX. 1909.) Budapest, typ. Franklin-Társulat, 1909. 8⁰. 3 S. (210—212) mit 1 Textfig. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (16317. 8⁰.)

Kormos, Th. Die geologische Vergangenheit und Gegenwart des Sárrétbeckens im Komitat Fejér. (Separat. aus: Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. Bd. I. Teil 1. Palaeontolog. Anhang.) Budapest, typ. V. Hornyánszky, 1909. 8⁰. 72 S. mit 34 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (16318. 8⁰.)

Kossmat, F. & C. Diener. Die Bellerophonkalke von Oberkrain und ihre Brachiopodenfauna. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LX. 1910. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1910. 8⁰. 34 S. (277—310) mit 6 Textfig. u. 2 Taf. (XIV—XV.) Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (16319. 8⁰.)

Kranz, W. Bemerkungen zur 7. Auflage der geologischen Übersichtskarte von Württemberg, Baden, Elsaß usw., nebst Erläuterungen von C. Regelmann. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1908. Nr. 18—21.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1908. 8⁰. 34 S. mit 5 Textfig. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (16320. 8⁰.)

Krischtafowitsch, N. J. Sur la dernière période glaciaire en Europe et dans l'Amérique du nord en rapport avec la guestion de la cause des périodes glaciaires en général. (Separat. aus: Bulletin de la Société belge de géologie, de paléontologie. Tom. XXV. 1910. Procès-verbaux.) Bruxelles, typ. Hayez, 1910. 8⁰. 14 S. (292—305.) Gesch. d. Autors. (16321. 8⁰.)

Launay, L. De. Les réserves mondiales en minerais de fer. Stockholm, P. A. Norstedt & Söner, 1910. 8⁰. 9 S. Gesch. d. Frau Dr. Petrascheck. (16322. 8⁰.)

Launay, L. De. La géologie et richesses minérales de l'Asie. Historique - industrie - production - avenir - métallogénie . . . Paris, Ch. Béranger, 1911. 8⁰. 816 S. mit 82 Textfig. u. 10 Taf. Gesch. d. Verlegers. (16278. 8⁰.)

Lautensach, H. Glazialmorphologische Studien im Tessingebiet. Dissertation. Dresden, typ. B. G. Teubner, 1910. 8⁰. 69 S. Gesch. d. Universität Berlin. (16323. 8⁰.)

Lemoine, P. Sur la présence d'Astéries dans le Portlandien supérieur du pays de Bray. (Separat. aus: Bulletin de la Société des Amis des sciences naturelles de Rouen; 1907. sem. 2.) Rouen, typ. Lecerf Fils, 1908. 8⁰. 3 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (16324. 8⁰.)

Lemoine, P. Observations faites sur le tremblement de terre de Provence, 11 juin 1909. (Separat. aus: Bulletin de la Société philomatique de Paris. Sér. X. Tom. I. Nr. 3. 1909.) Paris, typ. Deslis Frères, 1909. 8°. 34 S. mit 5 Textfig. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16325. 8°.*)

Lepsius, R. Notizen zur Geologie von Deutschland. (Separat. aus: Notizblatt des Vereines für Erdkunde und der großh. geolog. Landesanstalt zu Darmstadt. Folge IV. Heft 29. 1908.) Darmstadt, A. Bergsträsser, 1908. 8°. 34 S. Gesch. d. Herrn M. Vacek. (*16326. 8°.*)

Lethaea geognostica. Handbuch der Erdgeschichte, redig. v. F. Frech. II. Teil. Mesozoicum, Bd. III. Kreide. Abtlg. I. Unterkreide (Palaeocretacicum) von W. Kilian. Lfg. 2. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. S 167–287 mit 12 Taf. Kauf. (*6516. 8°.*)

Liebus, A. Die Bruchlinie des „Vostry" im Bereiche der SW-Sektion des Kartenblattes Zone 6, Kol. X und ihre Umgebung. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k geolog. Reichsanstalt. Bd. LX. 1910. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1910. 8°. 16 S. (99—114) mit 1 Textfig. u. 1 geolog. Karte (Taf. V). Gesch. d. Autors. (*16327. 8°.*)

Linstow, O. v. Zwei Asteriden aus märkischem Septarienton (Rupelton) nebst einer Übersicht über die bisher bekanntgewordenen tertiären Arten. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt für 1909. Bd. XXX. Teil II. Hft. 1.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1909. 8°. 17 S. (47—63) mit 1 Taf. (II). Gesch. d. Herrn M. Vacek. (*16328. 8°.*)

Lucerna, R. Die Eiszeit auf Korsika und das Verhalten der exogenen Naturkräfte seit dem Ende der Diluvialzeit. (Separat. aus: Abhandlungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. Bd. IX. 1910. Nr. 1.) Wien, R. Lechner, 1910. 8°. VI—144 S. mit 36 Textfig. u. 13 Taf. Gesch. d. Autors. (*16279. 8°.*)

Meyer, H. L. F. & O. A. Welter. Zur Geologie des südlichen Graubündens. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXII. 1910. Monatsberichte Nr. 1.) Berlin. 7 S. (65—71) mit 3 Textfig. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16329. 8°.*)

Michaelsen, H. Die Kalkpfannen des östlichen Damaralandes. Dissertation. Berlin, typ. E. S. Mittler & Sohn, 1910. 4°. 26 S. mit 7 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Universität Berlin. (*2946. 4°.*)

Mining in Japan, past and present. Published by the Bureau of mines, Department of agriculture and commerce of Japan. 1909. [London, Japanese Exposition, 1910. 8°.] IV—322 S. mit 7 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Japanischen Ausstellungs-Kommission in London. (*16280. 8°.*)

Möhring, W. Der Zechstein am nördlichen Rande des Rheinischen Schiefergebirges. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1910. 8°. 66 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*16330. 8°.*)

Nathorst, A. G. Eine vorläufige Mitteilung von Prof. J. F. Pompeckj über die Altersfrage der Juraablagerungen Spitzbergens. (Separat. aus: Geologiska Föreningens Förhandlingar. Bd. XXXII. 1910.) Stockholm, typ. P. H. Norstedt & Söner, 1910. 8°. 9 S. Gesch. d. Frau Dr. Petrascheck. (*16331. 8°.*)

Paulcke, W. Das Lichtbild im geologischen Unterricht und Vortrag. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. I. Hft. 4.) Leipzig, W. Engelmann, 1910. 8°. 8 S. (225—232). Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16332. 8°.*)

Philipp, H. Vorläufige Mitteilungen über Resorptions- und Injektionserscheinungen im südlichen Schwarzwald. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1907.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1907. 8°. 5 S. (76—80). Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16333. 8°.*)

Philipp, H. Über Glazialerscheinungen in der Rhön. (Separat. aus: Zeitschrift für Gletscherkunde. Bd. III. 1909.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1909. 8°. 11 S. (286—296) mit 5 Textfig. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16334. 8°.*)

Pistl, G. Die erste Schrift über den „Kammerbühl." (Separat. aus: A. Johns Monatsschrift für Volks- und Heimatskunde. Jahrg. XV. Hft. 1.) Eger, typ. G. Adler, 1910. 4°. 6 S. Gesch. d. Autors. (*2947. 4°.*)

Pompeckj, J. F. Zur Rasenpersistenz der Ammoniten. (Separat. aus: Jahresbericht des niedersächsischen geologischen Vereins. (Geologische Abteilung der naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover] III. 1910.) Hannover, typ. W. Riemschneider,

1910. 8°. 23 S. (63—83). Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16335. 8°.*)

Pompeckj, J. F. Über einen Fund von Mosasaurier-Resten im Ober-Senon von Haldem. (Separat. aus: Jahresbericht des niedersächsischen geologischen Vereins [Geologische Abteilung der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Hannover] III. 1910.) Hannover, typ. W. Riemschneider, 1910. 8°. 20 S. (122—140) mit 1 Taf. (IV). Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16336. 8°.*)

Potonié, H. Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste. Herausgegeben von der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt. Lieferung VII. Berlin, typ. A. W. Schade, 1910. 8°. Gesch. d. kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. (*14217. 8°.*)

Potonié, H. Die Entstehung der Steinkohle und der Kaustobiolithe überhaupt (wie des Torfs, der Braunkohle, des Petroleums usw.). Nach Vorlesungen, gehalten auf der Bergakademie und der Universität zu Berlin. 5., sehr stark erweiterte Auflage des Heftes: „Die Entstehung der Steinkohle und verwandter Bildungen einschließlich des Petroleums." Berlin, Gebrüder Borntrager, 1910. 8°. X—225 S. mit 75 Textfig. Kauf. (*16281. 8°.*)

Purkyně, C. v. Mineralogicko-geologické sbírky městského historického musea v Plzni. (Separat. aus: „Sborník" des städtischen historischen Museums in Pilsen. Jahrg. I. 1909) [Mineralogisch-geologische Sammlungen des historischen Museums in Pilsen]. Pilsen, typ. J. R. Porta, 1909. 8°. 8 S. Gesch. d. Autors. (*16337. 8°.*)

Rieger, S. Zum Rücktritt H. Hoefers vom Lehramte an der Leobner montanistischen Hochschule. [Zeitungsartikel im „Grazer Tagblatt" vom 21. Oktober 1910.] Graz, 1910. 4°. Gesch. d. Dr. F. Teller. (*2948. 4°.*)

Rühl, A. Geomorphologische Studien aus Catalonien. Dissertation. (Separat. aus: Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Jahrg. 1909. (Nr. 4—5.) Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16338. 8°.*)

Schaffer, F. X. Das Delta des norischen Flusses. (Separat. aus: Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. II. 1909.) Wien, F. Deuticke, 1909. 8°. 4 S. (235—238). Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16339. 8°.*)

Schaffer, F. X. Der Erdbebengürtel der Erde. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1909. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 6 S. (102—107) mit 1 Karte (Taf. XXIII). Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16340. 8°.*)

Schardt, H. Die Pierre des Marmettes und die große Blockmoräne bei Monthey, Kanton Wallis. (Separat. aus: Verhandlungen der schweiz. naturforschenden Gesellschaft. Jahres-Versammlung 91. in Glarus, 1908. Bd. I.) Aarau, R. Sauerländer & Co., 1908. 8°. 23 S. (189—210) mit 7 Taf. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16341. 8°.*)

Schardt, H. L'évolution tectonique des nappes de recouvrement des Alpes. — Les causes du plissement et des chevauchements dans le Jura. — (Separat. aus: Eclogae geologicae Helvetiae. Tom. X. Nr. 4. 1908.) Lausanne, G. Bridel & Co., 1908. 8°. 4 S. (484—488). Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16342. 8°.*)

Schardt, H. Note sur l'origine des sources vauclusiennes de la Doux (source de l'Areuse) et de la Noiraique, canton de Neuchatel, Suisse. (Separat. aus: Bulletin de la Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. Tom. XIX. 1905.) Bruxelles, typ. Hayez, 1906. 8°. 12 S. (559—570) mit 1 Textfig. u. 1 Taf. (XVIII). Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16343. 8°.*)

Schellwien, E. Vorläufiger Bericht über eine von Herrn F. Kossmat und ihm im alpinen Bellerophonkalk aufgefundene neue Fauna. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geologischen Gesellschaft. Bd. LVII. 1905. Monatsberichte Nr. 9.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1905. 8°. 3 S. (357—359). Gesch. d. Prof. F. Kossmat. (*16344. 8°.*)

Schlosser, M. Ausgrabungen und Höhlenstudien im Gebiet des oberpfälzischen und bayrischen Jura. (Separat. aus: Correspondenzblatt der Deutschen anthropologischen Gesellschaft. 1897. Nr. 4—5.) Braunschweig 1897. 4°. 9 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn M. Vacek. (*2949. 4°.*)

Schubert, R. Der Clavulina-Szabói-horizont im oberen Val di Non, Südtirol. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1900. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1900. 8°. 7 S. (79—85). Gesch. d. Herrn M. Vacek. (*16345. 8°.*)

Simionescu, J. Studii geologice şi paleontologice din Dobrogea. IV. Fauna triasică din insula Popina. (Separat. aus: Academia Română. Publicatiunile fondului V. Adamachi. Nr. XXVII.) Bucureşti, typ. C. Göbl, 1910. 8°. 30 S. (495—524) mit 27 Textfig. Gesch. d. Autors. *(12665. 8°.)*

Snellen, M. & H. Ekama. Rapport sur l'expédition polaire néerlandaise qui a hiverné dans la mer de Kara en 1882—83. Utrecht, J. van Boekhoven, 1910. 4°. [X]—141—CVIII S. mit 12 Taf. Gesch. *(2941. 4°.)*

Spitz, A. Geologische Studien in den zentral-karnischen Alpen. (Separat. aus: Mitteilungen der geolog. Gesellschaft in Wien. Bd. II. 1909. Hft. 3.) Wien, F. Deuticke, 1909. 8°. 57 S. (278—334) mit 2 Taf. (VIII—IX) u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Herrn M. Vacek. *(16346. 8°.)*

Stauffer, C. R. The middle devonian of Ohio. [Geological Survey of Ohio. Ser. IV. Bulletin 10.] Columbus, Ohio, 1910. 8°. 204 S. mit 17 Taf. Gesch, d. Herrn G. Geyer. *(16282. 8°.)*

Stefani, C. de. La livellazione sul littorale calabro-siculo fatta dopo il terremoto del 1908. Nota. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXIX. 1910. Fasc. 2.) Roma, typ. F. Cuggiani, 1910. 8°. 9 S. (223—231). Gesch. d. Autors. *(16347. 8°.)*

Suess, F. E. Über Gläser kosmischer Herkunft. Vortrag, gehalten bei der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg, am 23. September 1909. (Separat. aus: Naturwissenschaftliche Rundschau.) Braunschweig, typ. F. Vieweg & Sohn, 1909. 4°. 6 S. Gesch. d. Prof. F. Kossmat. *(2950. 4°.)*

Suess, F. E. Moravische Fenster. Vorläufige Mitteilung. (Separat. aus: Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. 1910. Nr. XXVII.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1910. 8°. 6 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16348. 8°.)*

Till, A. Die Ammonitenfauna des Kelloway von Villány, Ungarn. I. Abteilung. Geologischer Teil. (Separat. aus: Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XXIII.) Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1910. 4°. 25 S. (175—199). Gesch. d. Autors. *(2951. 4°.)*

Toula, F. Neue Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche. XII. 1907—1909. (Separat. aus: Geographisches Jahrb. Bd. XXXIII.) Gotha, J. Perthes, 1910. 8°. 110 S. (205—314). Gesch. d. Autors. *(7864. 8°.)*

Uhlig, V. Die Eisenerzvorräte Österreichs. Text. (Separat. aus: The iron-ore resources of the world. Vol. I. Text.) Stockholm, Generalstabens litografiska Anstalt, 1910. 4°. 34 S. (141—174) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(2952. 4°.)*

Uhlig, V. Die Eisenerzvorräte Österreichs. Atlas. (Separat. aus: The iron-ore resources of the world. Atlas.) Stockholm, Generalstabens litografiska Anstalt, 1910. 2°. 7 Taf. (6—12). Gesch. d. Autors. *(163. 2°.)*

Uhlig, V. Die Fauna der Spiti-Schiefer des Himalaya, ihr geologisches Alter und ihre Weltstellung. (Separat. aus: Denkschriften der math.- naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXXV.) Wien, A. Hölder, 1910. 4°. 79 S. (531—609). Gesch. d. Autors. *(2953. 4°.)*

Vinassa de Regny, P. Fauna dei calcari con „*Rhynchonella Megaera*" del passo di Volaia. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXVII. 1908. Fasc. 4.) Roma, typ. F. Cuggiani, 1908. 8°. 46 S. (547—592) mit 1 Textfig. u. 1 Taf. (XX) Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16349. 8°.)*

Waagen, L. Die unterirdische Entwässerung im Karst. (Separat. aus: Geographische Zeitschrift, hrsg. v. A. Hettner. Jahrg. XVI. Hft. 7.) Leipzig, B. G. Teubner, 1910. 8°. 4 S. (398—401). Gesch. d. Prof. F. Kossmat. *(16350. 8°.)*

Waagen, L. Die Lage der österreichischen Geologen. (In: „Der Geologe" hrsg. v. W. Guitzow. Jahrg. I. Nr. 2.) Leipzig, M. Weg, 1910. 8°. 4 S. (17—20) Gesch. d. Autors. *(16351. 8°.)*

[Wahnschaffe, F.] Die Klimaveränderungen in Deutschland während der letzten Eiszeit. Herausgegeben und den Teilnehmern am XI. Internationalen geologischen Kongreß in Stockholm (August 1910) gewidmet von der Deutschen geologischen Gesellschaft. Berlin, 1910. 8°. Vide: Klimaveränderungen, Die. *(16277. 8°.)*

Washington, H. S. & F. E. Wright. A feldspar from Linosa and the existence of soda anorthite [Carnegieite]. (Separat. aus: American Journal

of science. Val. XXIX. 1910.) New Haven, 1910. 8°. 19 S. (52—70) mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn M. Vacek. (*16352. 8°.*)

Weber, M. Über Diabas und Keratophyr aus dem Fichtelgebirge. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1910. Nr. 2). Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. 7 S. (37—43). Gesch. d. Herrn M. Vacek. (*16353. 8°.*)

Weber, M. Studien an den Pfahlschiefern. (Separat. aus: Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XXIII. 1910.) München, Piloty & Loehle, 8°. 11 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Herrn M. Vacek. (*16354. 8°.*)

Welter, O. A. Über die Deutung des Iberges bei Grund im Harze. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Niederrhein-Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn 1910.) Bonn, 1910. 8°. 7 S. Gesch. d. Autors. (*16355. 8°.*)

Welter, O. A. Über anstehenden Nephrit in den Alpen. (Separat. aus: Verhandlungen des naturwiss. Vereins zu Karlsruhe. Bd. XXIII.) Karlsruhe, typ. G. Braun, 1910. 8°. 5 S. und Diskussion. (1 S.). Gesch. d. Autors. (*16356. 8°.*)

Welter, O. A. Die Pharctronen aus dem Essener Grünsand. (Separat. aus: Verhandlungen des naturhist. Vereins der preuß. Rheinlande und Westfalens. Jahrg. LXVII. 1910.) Bonn 1910. 8°. 82 S. mit 12 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*16357. 8°.*)

Welter, O. A. Zur Geologie des südlichen Graubündens. Berlin 1910. 8°. Vide: Meyer, H. L. F. & O. A. Welter. (*16329. 8°.*)

Wilckens, R. Palaeontologische Untersuchung triadischer Faunen aus der Umgebung von Predazzo in Südtirol. (Separat. aus: Verhandlungen des naturh. medizin. Vereins zu Heidelberg. N. F. Bd. X. Hft. 2.) Heidelberg, C. Winter, 1909. 8°. 151 S. (81—231) mit 10 Textfig. u. 4 Taf. (IV—VII). Gesch. d. Herrn M. Vacek. (*16283. 8°.*)

Wójcik, K. Eine neue Entblößung von Oolith im Eisenbahneinschnitte in Balin bei Krakau. (Separat. aus: Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie. Classe des sciences mathématiques et naturelles; juillet 1909.) Krakau, typ. Universität, 1909. 8°. 12 S. (360—371) mit 4 Textfig. Gesch. d. Herrn M. Vacek. (*16358. 8°.*)

Wright, F. E. A feldspar from Linosa and the existence of soda anorthite (Carnegieite). Vide: Washington, H. S. & F. E. Wright. (*16352. 8°.*)

Zailer, V. Das diluviale Torf- (Kohlen-) lager im Talkessel von Hopfgarten, Tirol. (Separat. aus: Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung. 1910.) Staab 1910. 8°. 15 S. (267—281) mit 5 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors) (*16359. 8°..*

Zimmermann, E. Kohlenkalk und Culm des Velberter Sattels im Süden des westfälischen Carbons. Dissertation. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt, für 1909. Bd. XXX. Teil II.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1910. 8°. 68 S. mit 25 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*16360. 8°.*)

Zittel, K. A. v. Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie); neu bearbeitet von F. Broili. 3. verbesserte und vermehrte Auflage. Abteilung I. Invertebrata. München und Berlin. R. Oldenburg, 1910. 8°. X—607 S. mit 1414 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*16276. 8°.*)

Periodische Schriften.

Eingelangt im Laufe des Jahres 1910.

Abbeville. Société d'émulation. Bulletin trimestral. Année 1909, Nr. 3—4; Année 1910, Nr. 1—2. (*182. 8⁰.*)

Abbeville. Société d'emulation. Mémoires (Oktav-Format). Tom. XXII. (Sér. IV. Tom. VI.) Part 2. 1909. (*182 a. 8⁰.*)

Adelaide. Royal Society of South Australia. Memoirs. Vol. II. Part 2. (*249. 4⁰.*)

Adelaide. Royal Society of South Australia. Transactions and Proceedings and Report. Vol. XXXIII. 1909. (*183. 8⁰.*)

Albany. New York State Museum. Annual Report. (Oktav-Format.) LXII. 1908 Vol. 1—3 u. Bulletin Nr. 132—139. (*184. 8⁰.*)

Albany. New York State Museum. Annual Report. (Quart-Format.) LXII. 1908. Vol. 4. (*252. 4⁰.*)

Altenburg. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. Mitteilungen aus dem Osterlande. N. F. Bd. XIV. 1910. (*185. 8⁰.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Jaarboek; voor 1909. (*195. 8⁰.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen: 2. Sectie. Deel XV. Nr. 2. 1909; Deel XVI. Nr. 1—3. 1910. (*188. 8⁰.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verslag van de gewone vergaderingen. Deel XVIII. Ged. 1—2. 1909—1910. (*189. 8⁰.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (afdeelingLetterkunde). Verhandelingen. N. R. Deel X. Nr. 3. 1909; Deel XI. Nr. 1—4. 1910. (a. N. *776. 8⁰.*)

Angers. Société d'études scientifiques. Bulletin. N. S. Année XXXVIII. 1908. (*196. 8⁰.*)

Annaberg-Buchholz. Verein für Naturkunde. Bericht. XII. 1904—1909. (*197. 8⁰.*)

Ann Arbor [Lansing]. Michigan Academy of science. Report. XI. 1909. (*778. 8⁰.*)

Austin. Texas Academy of science. Transactions. Vol. X. For 1907. (*783. 8⁰.*)

Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de L'Yonne. Bulletin. Vol. LXI. Année 1907. (Ser. IV. Vol. XI.) Sem. 2; Vol. LXII. Année 1908. (Sér. IV. Vol. XII.) Sem. 1. (*201. 8⁰.*)

Baltimore. Maryland Geological Survey. Vol. VII. 1908; VIII. 1909. (*713. 8⁰.*)

Baltimore. Maryland Weather Service. Vol. III. 1910. (*721. 8⁰.*)

Baltimore. American chemical Journal. Vol. XLIII. 1910. Nr. 1—5. (*151. 8⁰.* Lab.)

Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. XX. Hft. 3. 1909; Bd. XXI. 1910. (*204. 8⁰.*)

Basel und Genf (Zürich). Schweizerische paläontologische Gesellschaft. Abhandlungen. (Mémoires de la Société paléontologique suisse.) Vol. XXXVI. 1909. (*1. 4⁰.*)

Batavia [Amsterdam]. Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Jaarg. XXXVII. 1908. (*581. 8⁰.*)

Batavia [Amsterdam]. Koninkl. natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië. Natuurkundig Tijdschrift. Deel LXIX. 1910. (*205. 8⁰.*)

Bergen. Museum. Aarbog. For 1909. Heft 3; Aarsberetning for 1909. (*697. 8⁰.*)

Berkeley. University of California. Department of geology. Bulletin. Vol. V. Nr. 23—30; Vol. VI. Nr. 1—2. 1910. (*148. 8⁰.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen: mathemat.-physikalische Klasse. 1909. (*4. 4⁰.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1909. Nr. 40—53; Jahrg. 1910. Nr. 1—39. (*211. 8⁰.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. Neue Folge. Heft 56, 58, 59, 62, 63. 1909—1910. (*7. 8⁰.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Atlas zu den Abhandlungen. N. F. Heft 59. 1909. (*7. 4⁰.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten.

Lfg. 52. Grad 57. Nr. 29, 34, 35, 40, 41; Lfg. 103. Grad 33. Nr. 41, 46, 47, 52 und 58, 53; Lfg. 143. Grad 53. Nr. 25, 26, 31, 32; Lfg. 144. Grad 66. Nr. 14, 15, 16, 21, 22; Lfg. 155. Grad 24. Nr. 34, 35, 40; Lfg. 158. Grad 57. Nr. 13, 17, 18; Lfg. 171. Grad 69. Nr. 22, 28, 29, 34, 35, 36. *(6. 8°.)*

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Jahrbuch. Bd. XXVII. Heft 4; Bd. XXIX. Teil I. Hft. 3; Bd. XXX. Teil I. Hft. 1—2 und Teil II. Hft. 1—2. — Register der Bände I—XX. — Tätigkeitsbericht f. d. Jahr 1909 und Arbeitsplan f. d. Jahr 1910. *(8. 8°.)*

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. Bd. LXI. Abhandlungen. Hft. 4 und Monatsberichte Nr. 8—12. 1909; Bd. LXII. Abhandlungen. Hft. 1—3 und Monatsberichte Nr. 1—6. 1910. *(5. 8°.)*

Berlin [Jena]. Geologische und paläontologische Abhandlungen; hrsg. v. E. Koken. Bd. XII. (N. F. VIII.) Hft. 6; Bd. XIII. (N. F. IX.) Hft. 1—4. 1910 *(9. 4°.)*

Berlin. Zeitschrift für praktische Geologie; hrsg. v. M. Krahmann. Jahrg. XVIII. 1910; Fortschritte der praktischen Geologie. Bd. II. 1903—1909. *(9. 8°.)*

Berlin. Zeitschrift für Gletscherkunde; hrsg. v. E. Brückner. Bd. IV. Hft. 3—5; Bd. V. Hft. 1. 1910. *(776. 8°.)*

Berlin. Naturwissenschaftliche Wochenschrift; redig. v. H. Potonié. Bd. XXV. (N. F. IX.) 1910. *(248. 4°.)*

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Berichte. Jahrg. XLIII. 1910. *(152. 8°. Lab.)*

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Chemisches Zentralblatt. Jahrg. LXXXI. (Folge V. Jahrg. XIV.) 1910. Bd. 1—2. *(180. 8°. Lab.)*

Berlin. Gesellschaft für Erdkunde. Zeitschrift. N. S. Jahrg. 1910. *(504. 8°.)*

Berlin. Deutsche physikalische Gesellschaft. Verhandlungen. Jahrg. XII. 1910. *(175. 8°. Lab.)*

Berlin. Produktion der Bergwerke, Salinen und Hütten des preußischen Staates; im Jahre 1909. *(6. 4°.)*

Berlin. Tonindustrie-Zeitung. Jahrg. XXXIV. 1910. *(8. 4°.)*

Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate. Bd. LVII. Hft. 4. 1909; Bd. LVIII. Hft. 1—4, 1910, und statist. Lfg. 1—3. 1910. *(5. 4°.)*

Berlin. Naturae Novitates. Bibliographie; hrsg. v. R. Friedländer & Sohn. Jahrg. XXXII. 1910. *(1. 8°. Bibl.)*

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lfg. XXIV. 1910. *(11. 4°.)*

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Erläuterungen zur geolog. Karte der Schweiz. Nr. 9 (Umgebung des Hallwilersees und des oberen Sur- und Winentales; Nr. 10 (Bürgenstock). *(738. 8°.)*

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. 92. Jahresversammlung in Lausanne. 1909. Bd. I—II. *(442. 8°.)*

Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Aus dem Jahre 1909. Nr. 1701—1739. *(213. 8°.)*

Besançon. Société d'émulation du Doubs. Mémoires. Sér. VIII. Vol. III. 1908. *(214. 8°.)*

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Memorie. Ser. VI. Tom. VI. 1909. Fasc. 1—4. *(167. 4°.)*

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Rendiconti. Nuova Serie. Vol. XIII. 1908—1909. *(217. 8°.)*

Bonn. Naturhistorischer Verein der preuß. Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen. Jahrg. LXVI. Hft. 2. 1909 und Sitzungsberichte. 1909. Hft. 2. *(218. 8°.)*

Bordeaux. Société Linnéenne. Actes. Vol. LXII. 1907—1908; LXIII. 1909. *(219. 8°.)*

Boston. American Academy of arts and sciences. Proceedings. Vol. XLIV. Nr. 26; Vol. XLV. Nr. 2—20. 1909—1910. *(225. 8°.)*

Boston. Society of natural history. Occasional Papers. Vol. VII. (Fauna of New England). Nr. 11. 1909. *(222. 8°.)*

Boston. Society of natural history. Proceedings. Vol. XXXIV. Nr. 5—8. 1909—1910. *(221. 8°.)*

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft. Jahresbericht. XVI. f. d. Jahre 1907—1909. *(226. 8°.)*

Bregenz. Vorarlberger Museum-Verein. Jahresbericht XLVI. f. d. Jahre 1908—1909. *(227. 8°.)*

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd. XX. Hft. 1. 1910. *(228. 8°.)*

Bremen. Geographische Gesellschaft. Deutsche geographische Blätter. Bd. XXXII. 1909. Hft. 4. (*769. 8°.*)

Brescia. Ateneo. Commentari. Per l'anno 1909. (a. N. *225. 8°.*)

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur. Jahresbericht. LXXXVII. 1909. (*230. 8°.*)

Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen. Bd. XLVII. 1908. (*232. 8°.*)

Bruxelles. Ministère de l'industrie et du travail. Administration des mines. Service géologique de Belgique. Texte explicatif du levé géologique de la planchette. Nr. 102 (Uccle); 104 (Meldert et Tirlemont); 116 (Waterloo); 134 (Seraing et Chênée); 219 (Arlon et Habay-La-Neuve). 1910. (*791. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Annuaire. LXXVI. 1910. (*236. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Bulletin. 1909. Nr. 12; 1910. Nr. 1—10. Tables générales. Sér. III. Tom XXXI—XXXVI. 1896—1898. (*234. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Mémoires. Sér II. (Collection in 4°.) Tom. II. Fasc. 4—5; Tom. III. Fasc. 1—2. 1910. (*195. 4°.*)

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Mémoires. Sér. II. (Collection in 8°.) Tom. II. Fasc. 6—8. 1910. (*770. 8°.*)

Bruxelles. Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. Bulletin. Mémoires. Tom. XXIII. Fasc. 3—4. 1909; Tom. XXIV. Fasc. 1—2. 1910; Procès Verbaux. Année XXIII. Nr. 9—10. 1909. Année XXIV. Nr. 1—7. 1910. (*15. 8°.*)

Bruxelles. Société royale belge de géographie. Bulletin. Année XXXIII. Nr. 5—6. 1909; Année XXXIV. Nr. 1—4. 1910. (*509. 8°.*)

Bruxelles. Société royale zoologique et malacologique de Belgique. Annales. Tom. XLIV. Année 1909. (*12. 8°.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és termeszettudományi Értesitő. (Königl. ungarische Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte.) Köt. XXVII. Füz. 5. 1909; Köt. XXVIII. Füz. 1—5. 1910. (*239. 8°.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és termeszettudományi Közlemények. (Königl. ungar. Akademie der Wissenschaften Mathematische und naturwissenschaftliche Mitteilungen.) Köt. XXX. Szám. 6. 1910. (*238. 8°.*)

Budapest. Kgl. ungarische geologische Anstalt. Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte der Länder der ungarischen Krone i. M. 1 : 75.000. (Umgebung von Gyertyánliget (Kabola-Polana). Blatt Zone 13. Kol. XXXI. (*19. 8°.*)

Budapest. Magyar Kir. Földtani Intézet. Evi Jelentése 1908-ról. (Königl. ungar. geologische Anstalt. Jahresbericht für 1908.) (*18. 8°.*)

Budapest. Magyar Kir. Földtani Intézet. Evkönyve. (Königl. ungar. geologische Anstalt. Jahrbuch.) Köt. XVII. Füz. 2. 1909; Köt. XVIII. Füz. 1—3. 1910. (*21. 8°.*)

Budapest. Magyarhoni Földtani Társulat. Földtani Közlöny. (Ungarische geologische Gesellschaft. Geologische Mitteilungen.) Köt. XXXIX. Füz. 10—12. 1909; Köt. XL. Füz. 1—10. 1910. (*20. 8°.*)

Budapest. [Magyar Nemzeti Museum. Természetrajci Osztályainak Folyóirata.] Museum nationale hungaricum. Annales historico-naturales. Vol. VII. Part 2. 1909; Vol. VIII. Part 1. 1910. (*752. 8°.*)

Budapest. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd. XXV. 1907. (*243. 8°.*)

Budapest. Ungarische Montanindustrie und Handelszeitung. Jahrg. XVI. 1910. (*256. 4°.*)

Buenos-Aires. Museo nacional. Anales. Ser. III. Tom. XI und XII. 1909—1910. (*217. 4°.*)

Buffalo. Society of natural history. Bulletin. Vol. IX. Nr. 3. 1909. (*249. 8°.*)

Bukarest [Bucureşti]. Institutul geologic al Romăniei. Anuarul. Vol. III. Fasc. 1. 1910. (*765. 8°.*)

Bukarest [Bucureşti]. Societatea geografică română. Buletin. Anul XXVIII. Nr. 2. 1907; XXIX. Nr. 1—2. 1908; XXX. Nr. 1. 1909. (*510. 8°.*)

Caen. Société Linnéenne de Normandie. Bulletin. Sér. VI. Vol. I. Année 1907. (*250. 8°.*)

Caen. Société Linnéenne de Normandie. Mémoires. Vol. XXIII. (Sér. II. Vol. VII). Fasc. 1—2. 1908—1909. (*205. 4°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Memoirs. Vol. XXXVII. Part 4. 1909; Vol. XXXVIII. 1910. (*24. 8°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Palaeontologia Indica. Series XV. Vol. II. Nr. 1; Vol. IV. Nr. 2; Vol. VI. Nr. 2. 1909—1910. (*117. 4°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Records. Vol. XXXIX; Vol. XL. Part 1—3. 1910. (*25. 8°.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Monthly Weather Review. 1909. Nr. 9—12; 1910. Nr. 1—8. (*305. 4°.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Indian Meteorological Memoirs. Vol. XX. Part. 8; Vol. XXI. Part 1—2. 1910. (*306. 4°.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Report on the administration; in 1909—1910. (*308. 4°.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Annual Report of the Curator. For 1909—1910. (*29. 8°.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Bulletin. Vol. LII. Nr. 15—17; Vol. LIV. Nr. 1. 1910. (*28. 8°.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Memoirs. Vol. XXXIV. Nr. 3. 1909; Vol. XXXIX. Nr. 1. 1908; Vol. XL. Nr. 1; Vol. XLI. Nr. 1—2. 1910. (*152. 4°.*)

Cambridge. Philosophical Society. Proceedings. Vol. XV. Part 4—6. 1910. (a. N. *313. 8°.*)

Cambridge. Philosophical Society. Transactions. Vol. XXI. Nr. 10—14. 1910. (*100. 4°.*)

Catania. Academia Gioenia di scienze naturali. Atti. Anno LXXXVI. (Ser. V. Vol II.) 1909. (*179. 4°.*)

Chambéry. Académie des sciences, belles lettres et arts de Savoie. Mémoires. Sér. IV. Tom. XI. 1909. (*258. 8°.*)

Chicago. Academy of sciences. Bulletin. Vol. III. Nr. 3. (Annual Report for 1909.) (*739. 8°.*)

Chicago. Field Columbian Museum. Publication. Nr. 136 (Botan. Ser. Vol. II. Nr. 7); Nr. 140 (Report Ser. Vol. III. Nr. 4). (*723. 8°.*)

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht. N. F. Bd. LII. 1909—1910. (*266. 8°.*)

Cincinnati. Society of natural history. Journal. Vol. XXI. Nr. 2. 1910. (*267. 8°.*)

Columbus. Geological Survey of Ohio. Bulletin. Ser. IV. Nr. 10. 1909. (*31. 8°.*)

Darmstadt. Großherzogl. Hessische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. Bd. V. Hft. 1. (*34. 8°.*)

Darmstadt. Verein für Erdkunde und Großherzogl. geologische Landesanstalt. Notizblatt. Folge IV. Hft. 30. 1909. (*32. 8°.*)

Davenport. Academy of sciences. Proceedings. Vol. XII. pag. 95—222. (*273. 8°.*)

Des Moines. Jowa Geological Survey. Annual Report. Vol. XIX; for the year 1908. (*27. 8°.*)

Dorpat [Jurjew]. Imp. Universitas Jurievensis (olim Dorpatensis). Acta et Commentationes. XVII. 1909. Nr. 1—10. (*750. 8°.*)

Dorpat. Naturforscher - Gesellschaft. Sitzungsberichte. Bd. XVIII. Hft. 2—4. 1910. (*278. 8°.*)

Dresden. Verein für Erdkunde. Mitteilungen. Hft. 10. 1909. (*759. 8°.*)

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1909. Juli—Dezember; 1910. Jänner—Juni. (*280. 8°.*)

Dublin. Royal Irish Academy. Proceedings. Vol. XXVIII. Section B. Nr. 1—8. 1909—1910. (*282. 8°.*)

Dublin. Royal Society. Scientific Proceedings. N. S. Vol. XII. Nr. 24—36. 1910. Economic Proceedings. Vol. II. Nr. 1—2. 1910. Index to the Scientific Proceedings and Transactions. 1898—1909. (*283. 8°.*)

Dublin. Geological Survey, Ireland. Memoirs. 1910. (*785. 8°.*)

Dürkheim a. d. Hardt. Naturwissenschaftl. Verein „Pollichia". Mitteilungen. Jahrg. LXVI. Nr. 25. (*285. 8°.*)

Edinburgh. Royal Society. Proceedings. Vol. XXX. Sess. 1909—1910. Nr. 1—7. (*288. 8°.*)

Edinburgh. Royal Society. Transactions. Vol. XLVII. Part 1—2. 1909—1910. (*129. 4°.*)

Erlangen. Physikal.-medizinische Sozietät. Sitzungsberichte. Bd. XLI. 1909. (*293. 8°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Annuaire. 1910—1911. (*786. 8°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Bulletin et Comptes rendus. Sér. IV. Tom. XII—XIII. Livr. 1—12. 1910. (*583. 8°.*)

Évreux. Société libre d'agriculture. sciences, arts et belles lettres de l'Eure. Recueil des travaux. Sér. VI. Tom. VI. Année 1908. (617. 8°.)

Firenze. Biblioteca nazionale centrale. Bollettino delle publicazioni italiane. Anno 1910. Nr. 109—120. (13. 8°. Bibl.)

Francisco, San. California Academy of sciences. Proceedings. Ser. IV. Vol. III. pag. 57—72. 1910. (436. 8°.)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XXXII. 1910. (Festschrift zum 70. Geburtstag von W. Kobelt.) (24. 4°.)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Bericht XLI. Hft. 1—2. 1910. (296. 8°.)

Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht. Für 1908—1909. (295. 8°.)

Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Hft. XIX. 1910. (297. 8°.)

Freiberg. Kgl. Finanzministerium. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. Jahrg. 1910. (585. 8°.)

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Bd. XVIII. Hft. 1. 1910. (300. 8°.)

Gallen, St. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jahrbuch für das Vereinsjahr 1908—1909. (302. 8°.)

Genève. Société de physique et d'histoire naturelle. Mémoires. Vol. XXXVI. Fasc. 2—3. 1910. (186. 4°.)

Gera. Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften. Jahresbericht. LI—LII. 1908—1909. (304. 8°.)

Gießen. Oberrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bericht. N. F. Naturw. Abtlg. Bd. III. 1908—1909; Medizin. Abtlg. Bd. V. 1909. Register zu Bd. I—XXXIV. 1849—1904. (305. 8°.)

Glasgow. Geological Society. Transactions. Vol. XIII. Part 1—3. 1905—1909 and History of the Society 1858—1908. (40. 8°.)

Görlitz. Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften. Neues Lausitzisches Magazin. Bd. LXXXV. 1909. (308. 8°.)

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und Georg August-Universität; mathem.-physik. Klasse. Nachrichten. 1909. Heft 4; 1910. Hft. 1—5 und Geschäftliche Mitteilungen. 1909. Heft 2; 1910. Hft. 1—2. (309. 8°.)

Gotha. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. Bd. LVI. 1910. (27. 4°.)

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen. Bd. XLVI. Jahrg. 1909. Heft 1—2. (310. 8°.)

Graz. Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn, die Balkanländer und das Deutsche Reich. Jahrg. XVII. 1910. (234. 4°.)

Graz. K. k. Landwirtschaftliche Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Steiermark. Jahrg. 1910. (621. 8°.)

Grenoble. Laboratoire de géologie de la Faculté des sciences. Travaux. Tom. IX. Fasc. 1. 1909. (43. 8°.)

Haarlem. Musée Teyler. Archives. Sér. II. Vol. XII. Part. 1. 1910. (44. 4°.)

Haarlem [La Haye]. Société Hollandaise des sciences. Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Sér. II. Tom. XV. Livr. 1—4. 1910. (317. 8°.)

Halifax. Nova Scotian Institute of science. Proceedings and Transactions. Sér. II. Vol. XII. Part 2. Session 1907—1908. (780. 8°.)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Leopoldina. Hft. XLVI. 1910. (47. 4°.)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Nova Acta. Bd. XC—XCI. 1909; XCII—XCIII. 1910. (48. 4°.)

Halle a. S. Sächsisch-thüringischer Verein für Erdkunde. Mitteilungen. Jahrg. XXXIV. 1910. (518. 8°.)

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde. Bericht für 1903—1909. (316. 8°.)

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht. LVIII—LIX. 1907—1909. (33. 4°.)

Hannover [Wiesbaden]. Architekten- und Ingenieurverein. Zeitschrift. 1910. (34. 4°.)

Havre. Société géologique de Normandie. Bulletin. Tom. XXVIII. Année 1908. (46. 8°.)

Heidelberg. Großherzogl. Badische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte. Nr. 23 (Heidelberg. 2. Auflage); Nr. 99 (Elzach); Nr. 121 (Geisingen). (47b. 8°.)

Heidelberg. Naturhistorisch - medizinischer Verein. Verhandlungen. N. F. Bd. X. Hft. 3—4 1910. (*318. 8°.*)

Helsingfors. Societas scientiarum Fennica. Acta. Tom. XXXVII. Nr. 2, 3, 4, 9, 10, 11: Tom. XXXVIII. Nr. 1, 3; Tom. XXXIX; Tom. XL. Nr. 1—4. 1910. (*147. 4°.*)

Helsingfors. Finska Vetenskaps-Societet. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. Hft. 67. Nr. 1—3. 1908—1909; Hft. 68. Nr. 1—2. 1909—1910. (*321. 8°.*)

Helsingfors. Finska Vetenskaps-Societet. Öfversigt af Förhandlingar. LI. A und C. 1908—1909; LII. A und C. 1909—1910. (*319. 8°.*)

Helsingfors. Meteorologische Zentralanstalt. Meteorologisches Jahrbuch für Finland. Bd. III. 1903 mit Beilage: Schnee- und Eisverhältnisse im Winter 1901—1902 und Observations météorologiques 1899—1900. (*313. 4°.*)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mitteilungen. Bd. LIX. Jahrg. 1909. (*322. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Archiv. N. F. Bd. XXXVI. Hft. 3. 1909; Bd. XXXVII. Hft. 1. 1910. (*521. 8°.*)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Karpathen-Verein. Jahrbuch. Jahrg. XXIX und XXX. 1909 und 1910. (*520. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Jahresbericht für 1909. (*323. 8°.*)

Igló. Magyarországi Kárpátegyesület. Ungarischer Karpathenverein. Jahrbuch. XXXVII. 1910. (Deutsche Ausgabe.) (*522. 8°.*)

Indianopolis. Indiana Academy of science. Proceedings. 1908. (*704. 8°.*)

Innsbruck. Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg. Zeitschrift. Folge III. Hft. 54. 1910. (*325. 8°.*)

Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein. Berichte. Jahrg. XXXIII. 1910. (*326. 8°.*)

Jassy. Université. Annales scientifiques. Tom. VI. Fasc. 2—4. 1910. (*724. 8°.*)

Jefferson City. Missouri Bureau of geology and mines. Ser. II. Vol. VII—VIII. 1907; Vol. IX. Part 1—2. 1908. (*49. 8°.*)

Jena. Medizinisch - naturwissenschaftliche Gesellschaft. Denkschriften. Bd. XIV/2. Lfg. 1—2. 1909; Bd. XVI/4. Lfg. 1—3. 1910. (*57. 4°.*)

Jena. Medizinisch - naturwissenschaftl. Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XLVI (N. F. XXXIX). Heft 1—5. 1910. (*327. 8°.*)

Johannesburg. Geological Society of South Africa. Transactions. Vol. XII, pag. 112—215 und Proceedings to accompany Vol. XII; Vol. XIII, pag. 1—60. 1910. (*754. 8°.*)

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. Bd. XXII. 1908—1909. (*256. 8°.*)

Kattowitz. Oberschlesischer berg- und hüttenmännischer Verein. Zeitschrift. Jahrg. XLIX. 1910. (*44. 4°.*)

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften. Bd. XIV. Hft. 2. 1909. (*329. 8°.*)

Kiew. Univjersitetskija Isvestija. (Universitätsmitteilungen.) God. XLIX. Nr. 8—12. 1909; God. L. Nr. 1—9. 1910. (*330. 8°.*)

Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten. Jahresbericht f. d. Jahr 1909. (*332. 8°.*)

Klagenfurt. Geschichtsverein und naturhistorisches Landesmuseum. Carinthia II. (Mitteilungen des naturhistorischen Landesmuseums.) Jahrg. C. 1910. Nr. 1—4. (*333. 8°.*)

Klagenfurt. Kärntnerischer Industrie- und Gewerbe - Verein. Kärntner Gewerbeblatt. Bd. XLIV. 1910. (*661. 8°.*)

Klagenfurt. K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Kärnten. Jahrg. LXVII. 1910. (*41. 4°.*)

[Kopenhagen] København. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Oversigt 1910. Nr. 2—5. (*331. 8°.*)

[Kopenhagen] København. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Skrifter; naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. 7. Raekke. Tom. V. Nr. 3—4; Tom. VI. Nr. 5; Tom. VIII. Nr. 4. 1910. (*139. 4°.*)

[Kopenhagen] København. Commission for ledelsen af de geologiske og geographiske undersøgelser i Grønland. Meddelelser om Grønland. Hft. XXXIV und XXXV. 1910; Bd. XLIV. Nr. 1—3. 1910. (Danmark-Expeditionen til Grønlands nordostkyst 1906—1908.) (*150. 8°.*)

Krakau. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger. (Bulletin international.) Jahrg. 1909. Nr. 9—10; Jahrg. 1910. Nr. 1—7. A. und B. (*337. 8°.*)

Kraków. Akademija umiejętności. Rozprawy: wydzial matematyczno-przyrodniczy. (Krakau. Akademie der Wissenschaften. Verhandlungen; math.-naturw. Abtlg.) Ser. III. Tom. IX. A. und B. 1909. *(339. 8°.)*

Kraków. Akademija umiejętności; Komisya bibliograficzna wydzialu matematyczno-przyrodniczego. Katalog literatury naukowej polskiej. [Krakau. Akademie der Wissenschaften; Bibliographische Kommission der mathem.-naturw. Abteilung. Katalog der wissenschaftlichen polnischen Literatur.] Tom IX. Rok 1909. Zesz. 3–4. *(734. 8°.)*

Laibach [Ljubljana]. Musealverein für Krain. Mitteilungen. Carniola. [Muzejsko Drustvo za Kranjsko. Izvestja.] N. F. I. 1910. *(342 a. 8°.)*

La Plata. Museo. Revista. Tom. XVI. (Ser. II. Tom. III.) 1909. *(690. 8°.)*

Lausanne. Société géologique suisse. Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. XI. Nr. 1—2. 1910. *(53. 8°.)*

Lausanne [Genève]. Revue géologique suisse par Ch. Sarasin. Nr. XXXIX pour l'année 1908 et Nr. XL pour l'année 1909. *(39. 8°.)*

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin. Sér. V. Vol. XLVI. Nr. 168—171. 1910. *(344. 8°.)*

Lawrence. Kansas University. Science Bulletin. Vol. V. Nr. 1—11. 1910. *(700. 8°.)*

Leiden. Geologisches Reichsmuseum. Sammlungen. Neue Folge. Bd. I. Abtlg. 2. Hft. 1—2. 1909—1910. *(45. 4°.)*

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Berichte über die Verhandlungen. Bd. LXI. Nr. 4—5. 1909; Bd. LXII. Nr. 1. 1910. *(346. 8°.)*

Leipzig [Berlin]. Geologisches Zentralblatt; hrsg. v. K. Keilhack. Bd. XIII. Nr. 13—16; Bd. XIV. Nr. 1—12; Bd. XV. Nr. 1—8. 1910. *(741. 8°.)*

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. XXXV. 1908. *(347. 8°.)*

Leipzig. Verein für Erdkunde. Mitteilungen. Jahrg. 1908 und 1909. *(524. 8°.)*

Leipzig. Jahrbuch der Astronomie und Geophysik; hrsg. v. H. J. Klein. Jahrg. XX. 1909. *(526. 8°.)*

Leipzig. Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie. N. F. Jahrg. XL für 1909. Abtlg. 1—2. *(158. 8°. Lab.)*

Leipzig. Journal für praktische Chemie. N. F. Bd. LXXXI—LXXXII. 1910. Nr. 1—23. *(155. 8°. Lab.)*

Leipzig. Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie; hrsg. von P. Groth. Bd. XLVII. Hft. 3—6; Bd. XLVIII. Hft. 1—5. 1910. *(156. 8°. Lab.)*

Liége. Société géologique de Belgique. Annales. Tom. XXXVI. Livr. 4; Tom. XXXVII. Livr. 1—3. 1910. *(56. 8°.)*

Liége. Société géologique de Belgique. Mémoires. Tom. II. Livr. 2. 1910. *(271. 4°.)*

Lille. Société géologique du Nord. Mémoires. Tom. V. 1906; Tom VI. Livr. I. 1907. *(203. 4°.)*

Linz. Museum Francisco-Carolinum. Bericht. LXVIII. 1910. *(351. 8°.)*

Linz. Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns. Jahresbericht. XXXVIII. 1909. *(352. 8°.)*

[Lissabon] Lisboa. Commission du Service géologique du Portugal. Mollusques tertiaires. Le Pliocène au nord du Tage (Plaisancien); par G. F. Dollfus & J. C. B. Cotter. Part. I. Pelecypoda. 1909. *(210. 4°.)*

[Lissabon] Lisboa. Sociedade de geographia. Boletim. Ser. XXVII. Nr. 12. 1909; Ser. XXVIII. Nr. 1—8. 1910. *(528. 8°.)*

London. Royal Society. Philosophical Transactions. Ser. A. Vol. 210. pag. 35—415; Ser. B. Vol. 201. pag. 1—226. 1910. *(128. 4°.)*

London. Royal Society. Proceedings. Ser. A. Vol. 83. Nr. 561—568. 1908; Vol. 84. Nr. 569—572. 1910. Ser. B. Vol. 82. Nr. 543—560; Vol. 83. Nr. 561—562. 1910. Reports to the Evolutions Commitee. V. 1909. *(355. 8°.)*

London. Geological Survey of Great Britain. (England and Wales.) Memoirs. Exploration of sheet 142, 229, 284, 300, 347 & Geology of the London district, by H. B. Woodward; Water Supply of Hampshire, by W. Whitaker; Water Supply of Oxfordshire, by R. H. Tiddeman; Guide to the Geological Model of Ingleborough, by A. Straham; Geology of Nottingham, by Lamplugh & Gibson. Summary of progress; for 1909. *(60. 8°.)*

London. Geological Survey of Great Britain. Palaeontology. Memoirs. Vol. I. Part 1—2. 1908—1910. *(272. 4°.)*

London. Geological Society. Abstracts of the Proceedings. Session 1909—1910. Nr. 886—896; Session 1910—1911. Nr. 897—899. (*66. 8°.*)

London. Geological Society. Quarterly Journal. Vol. LXVI. 1910; and Geological Literature 1909. (*69. 8°.*)

London. Geological Society. List. 1910. (*65. 8°.*)

London. Geologists' Association. Proceedings. Vol. XXI. Part. 5—10. 1910. List of Members 1910. (*59. 8°.*)

London. Geological Magazine; edited by H. Woodward. N. S. Dec. V. Vol. VII. 1910. (*63. 8°.*)

London. Palaeontographical Society. Vol. LXIII; for 1909. (*116. 4°.*)

London. Mineralogical Society. Mineralogical Magazine and Journal. Vol. XV. Nr. 71—72. 1910. (*160. 8°. Lab.*)

London. Royal Geographical Society. Geographical Journal, including the Proceedings. Vol. XXXV—XXXVI. 1910. (*531. 8°.*)

London. Linnean Society. Journal Zoology. Vol. XXX. Nr. 201—202. 1910; Vol. XXXI. Nr. 207. 1910. (*70. 8°.*)

London. Linnean Society. Journal Botany. Vol. XXXIX. Nr. 272. 1909. (*71. 8°.*)

London. Linnean Society. Transactions, Zoology. Vol. X. Part. 8; Vol. XIII. Part. 1—3. 1909—1910. (*156 a. 4°.*)

London. Linnean Society. Transactions, Botany. Vol. VII. Part. 13—14. 1909. (*156 b. 4°.*)

London. Linnean Society. Proceedings. Session 1909—1910. (*70 b. 8°.*)

London. Linnean Society. List. Session 1910—1911. (*72. 8°.*)

London. Iron and Steel Institute. Journal. LXXX. 1909; Vol. LXXXI. Nr. I. 1910; List of Members 1910. (*590. 8°.*)

London. Nature; a weekly illustrated journal of science. LXXXII. Nr. 2097—2105; Vol. LXXXIII. Nr. 2106—2122; Vol. LXXXIV. Nr. 2123—2139; Vol. LXXXV. Nr. 2140—2148. 1910. (*358. 8°.*)

Lübeck. Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum. Mitteilungen. Reihe II. Hft. 24. 1910. (*535. 8°.*)

Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahreshefte. XVIII. 1908—1910. (*360. 8°.*)

Lund. Universitets Ars-Skrift [Acta Universitatis Lundensis]. II. Mathematik och naturvetenskap. Nova Series. Tom. V. 1909 und Register zu Tom. I—XL. 1864—1904. (*137. 4°.*)

Lwów. Polskie Towarzystwo Przyrodników imienia Kopernika. Kosmos. Czasopismo. (Lemberg. Polnische Naturforschergesellschaft. Kosmos. Zeitschrift.) Rocz. XXXV. 1910. (*349. 8°.*)

Lyon. Museum d'histoire naturelle. Archives. Tom. X. 1909. (*204. 4°.*)

Lyon. Société d'agriculture, sciences et industrie. Annales. Année 1908. (*627. 8°.*)

Luxembourg. L'Institut grand-ducal. Section des sciences naturelles, physiques et mathématiques. Archives trimestrielles N. S. Tom. IV. Année 1909. Fasc. 1—4; Tom. V. Année 1910. Fasc. 1—2. (*361. 8°.*)

Madison. Wisconsin Academy of sciences, arts and letters. Transactions. Vol. XVI. Part. I Nr. 1—6. 1909. (*363. 8°.*)

Madrid. Revista minera. Ser. C. 4. Epoca. Tom. XXVII. 1910. (*218. 4°.*)

Madrid. Sociedad Geográfica. Boletin. Tom. LI. Trim. 4. 1909; Tom. LII. Trim. 1—3. 1910; Revista colonial. Tom. VII. Nr. 1—11. 1910. (*536. 8°.*)

Manchester. Literary and philosophical Society. Memoirs and Proceedings. Vol. LIV. Part. 1—3. 1909—1910. (*366. 8°.*)

Mannheim. Verein für Naturkunde. Jahresbericht. 73—75. 1906—1908. (*368. 8°.*)

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1909. (*370. 8°.*)

Melbourne. Royal Society of Victoria. Proceedings. N. S. Vol. XXII. Part. 2; Vol. XXIII. Part. 1. 1910. (*372. 8°.*)

Melbourne. Royal Society of Victoria. Transactions. Vol. V. Part. I. 1909. (*110. 4°.*)

Melbourne. Department of mines, Victoria. Annual Report of the Secretary for mines and watersupply. For the year 1909. (*113. 4°.*)

Melbourne. Department of mines, Victoria. Geological Survey of Victoria. Bulletins. Nr. 23. 1910. (*742. 8°.*)

Melbourne. Department of mines, Victoria. Geological Survey of Victoria Memoirs. Nr. 9. 1910. (*257. 4°.*)

Mexico. Instituto geologico. Boletin. Nr. 25 (Text u. Atlas) 1910. (*247. 4°.*)

Mexico. Instituto geologico. Parergones. Tom. III. Nr. 3—5. 1910. (*755. 8°.*)

Mexico. Sociedad geológica mexicana. Boletín. Tom. VI. Part. 2. 1910. (*761. 8°.*)

Mexico. Sociedad scientifica „Antonio Alzate". Memorias y Revista. Tom. XXV. Nr. 5—12. 1907; Tom. XXVII. Nr. 1—10. 1908—1909. (*716. 8°.*)

Middelburg. Zeewsch Genootschap der Wetenschappen. Archief 1909. (*374. 8°.*)

Milano [Pavia]. Società italiana di scienze naturale e Museo civico di storia naturale. Atti. Vol. XLVIII. Fasc. 4. 1909; Vol. XLIX. Fasc. 1. 1910. (*379. 8°.*)

Milwaukee. Public Museum. Annual Report of the Board of Trustees. XXVII. 1910. (*781. 8°.*)

Milwaukee. Wisconsin natural history Society. Bulletin. N. S. Vol. VII. Nr. 3—4. 1909; Vol. VIII. Nr. 1—3. 1910. (*740. 8°.*)

Modena. Società dei Naturalisti. Atti. Ser. IV. Vol. XI. Année XLII. 1909. (*381. 8°.*)

Montreal [Ottawa]. Department for mines. Geological Survey Branch. Summary Report, for the year 1909. — Collins, W. H. A geological reconnaissance of the region between Lake Nipigon and Clay Lake. 1909. — Keele, J. A reconnaissance across the Mackenzie Mountains. 1910. — Dresser, J. A. Geology of St. Bruno Mountains. 1910. — Camsell, Ch. Geology and ore deposits of Hedley mining district. 1910 [Memoir Nr. 2]. — Adams, F. D. & A. E. Barlow. Geology of the Hamilton and Bancroft areas. 1900 [Memoir Nr. 6]. (*83. 8°.*)

Montreal [Ottawa]. Geological Survey of Canada. Contributions to Canadian Palaeontology. Vol. III. Part 5. 1910. (*255. 4°.*)

Moscou. Société Impériale des Naturalistes. Bulletin. Année 1908. Nr. 3—4; Année 1909. (*383. 8°.*)

Moutiers [Chambery]. Académie de la Val d'Isère. Recueil des Mémoires et Documents. N. S. Vol. I. Livr. 1. 1909. (*384. 8°.*)

München. Königl. bayer. Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen der mathemat.-physikal. Klasse. Bd. XXIV. Abhdlg. 3; Bd. XXV. Abhdlg. 1—4; Supplement-Bd. I. Abhdlg. 9—10; Supplement-Bd. II. Abhdlg. 2, 7, 8; Supplement-Bd. III. Abhdlg. 1; Supplement-Bd. IV. Abhdlg. 1—2. 1910. (*54. 4°.*)

München. Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-physik. Klasse. Jahrg. 1909. Abhdlg. Nr. 15—19; Jahrg. 1910. Abhdlg. Nr. 1—9. (*387. 8°.*)

München [Cassel]. Königl. bayerisches Oberbergamt in München; geognostische Abteilung. Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XXI. 1908. (*84. 8°.*)

Nancy. Accademia de Stanislas. Mémoires. Sér. VI. Tom. VI. 1908—1909. (a. N. *143. 8°.*)

Napoli. R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Rendiconto. Ser. III. Vol. XV. (Anno XLVIII. 1909.) Fasc. 8—12; Vol. XVI. (Anno XLIX. 1910.) Fasc. 1—9. (*187. 4°.*)

Neuchatel. Société des sciences naturelles. Bulletin. Tom. XXXVI. Année 1908—1909. (*391. 8°.*)

Newcastle. North of England Institute of mining and mechanical Engineers. Transactions. Vol. LX. Part. 1—9; 1909—1910. Annual Report of the Council; for 1909—1910. (*594. 8°.*)

New-Haven. Connecticut Academy of arts and sciences. Transactions. Vol. XVI, pag. 1—116. (*393. 8°.*)

New-York. American Museum of natural history. Annual Report, for the year 1909. (*397. 8°.*)

New-York. American Museum of natural history. Bulletin. Vol. XXVI and XXVII. 1909 and 1910. (*398. 8°.*)

New-York. American Geographical Society. Bulletin. Vol. XLII. 1910. (*541. 8°.*)

New-York [Philadelphia]. American Institute of Mining Engineers. Bulletin. Nr. 37—48. 1910. (*758. 8°.*)

New-York. American Institute of Mining Engineers. Transactions. Vol. XL. 1909. (*595. 8°.*)

New-York. Engineering and Mining Journal. Vol. LXXXIX—XC. 1910. (*131. 4°.*)

New-York [Rochester]. Geological Society of America. Bulletin. Vol. XX; Vol. XXI. Nr. 1—2. 1910. (*85. 8°.*)

Novo-Alexandria [Warschau]. Annuaire géologique et minéralogique de la Russie; rédigé par N. Kristafowitsch. Vol. X. Livr. 9; Vol. XI. Livr. 6—7. 1909; Vol. XII. Livr. 1—6. 1910. (*241. 4°.*)

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XVIII. Hft. 1. 1909. (*400. 8°.*)

Padova. Accademia scientifica Veneto—Trentino—Istriana. [Società Veneto—Trentina di scienze naturali. Nuova Serie.] Atti. Ser. III. Anno III. 1910. (*405. 8°.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Bulletin des Services de la Carte géologique de la France et des topographies souterrains. Tom XVIII. Nr. 120, 121. 1907—1908. (*94. 8°.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Mémoires pour servir a l'explication de la Carte géologique detaillée de la France. Carez, L. La géologie de Pyrénées Françaises. Fasc. V. 1908; Kilian W. & J. Revil. Études géologiques dans les Alpes occidentales. II. Fasc. 1. 1908. (*199. 4°.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Annales des mines. Sér. X. Tom. XVI. Livr. 10—12. 1909; Tom. XVII. Livr. 1—8. 1910. (*599. 8°.*)

Paris. Société géologique de France. Bulletin. Sér. IV. Tom. IX. Nr. 1—8. (*89. 8°.*)

Paris. Revue critique de paléozoologie, publié sous la direction de M. Cossmann. Année XIV. 1910. (*744. 8°.*)

Paris. Museum d'histoire naturelle. Bulletin. Année 1909. Nr. 1—7. (*689. 8°.*)

Paris. Museum d'histoire naturelle. Nouvelles Archives. Sér. V. Tom. I. Fasc. 1—2. 1909. (*206. 4°.*)

Paris. Journal de conchyliologie. Vol. LVII. Nr. 4. 1909; Vol. LVIII. Nr. 1. 1910. (*95. 8°.*)

Paris. Société française de minéralogie. (Ancienne Société minéralogique de France.) Bulletin. Tom. XXXII. Nr. 9. 1909; Tom. XXXIII. Nr. 1—6. 1910. (*164. 8°.* Lab.)

Paris. Société de géographie. Bulletin. La Géographie; publié par Le Baron Hulet et Ch. Rabot. Tom. XXI—XXII. Année 1910. (*725. 8°.*)

Paris. Société de spéléologie. Spelunca. Tom. VII. Nr. 58—59. 1909; Tom. VIII. Nr. 60. 1910. (*692. 8°.*)

Paris et Liége. Revue universelle des mines et de la métallurgie, des travaux publics, des sciences et des arts appliqués à l'industrie. Annuaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liége. Sér. IV. Tom. XXIX, XXX, XXXI, XXXII. Nr. 1—2. 1910. (*600. 8°.*)

Penzance. Royal Geological Society of Cornwall. Transactions. Vol. XIII. Part. 6. 1910. (*97. 8°.*)

Perth. Geological Survey of Western Australia. Bulletin with the geological maps. Nr. 33, 36, 38. 1910. (*745. 8°.*)

Perth. Geological Survey of Western Australia. Annual Progress-Report; for the year 1909. (*258. 4°.*)

Perugia [Catania]. Giornale di geologia pratica; pubbl. da P. Vinassa de Regny e G. Rovereto. Anno VIII. Fasc. 1—4. 1910. (*762. 8°.*)

Perugia [Catania]. Rivista italiana di paleontologia. red. da P. Vinassa de Regny. Anno XV. Fasc. 4. 1909; Anno XVI. Fasc. 1—3. 1910. (*763. 8°.*)

Petersburg, St. Académie imperiale des sciences. Bulletin. Sér. VI. 1910. Nr. 1—18. (*162. 4°.*)

Petersburg, St. Musée géologique Pierre le Grand près l'Académie impériale des sciences. Travaux (fast ausschließlich russischer Text). Tom. III. 1909. Nr. 2—4; Tom. IV. 19 0. Nr. 1—2. (*792. 8°.*)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Isvesstija. (Comité géologique. Bulletins.) Vol. XXVIII. Nr. 1—8. 1909. (*98. 8°.*)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Trudy. (Comité géologique. Mémoires.) Nouv. Sér Livr. 40, 51, 52. (*164. 4°.*)

Petersburg, St. Comité géologique. Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibérie:

a) Région aurifère d'Jenissei. Carte géologique. Description de la feuille. 1—7. 1910.

b) Région aurifère de la Léna. Carte géologique. Description de la feuille. 1—7. 1910; Livr. V. 1910.

c) Région aurifère de la Zéla.. Carte géolog. Description des feuilles. II—1. 1910. (*777. 8°.*)

Petersburg, St. Imp. Mineralog. Obshtchestvo. Zapiski. [Kais. russische mineralog. Gesellschaft. Schriften.] Ser. II. Bd. XLVI. Lfg. 2. 1908. (*165. 8°.* Lab.)

Petersburg, St. Imp. Ruskoye Geografitcheskoye Obshtchestvo. Isvesstija. (Kais. russische geographische Gesellschaft. Berichte) Tom. XLVI. 1910. Nr. 1—5. (*553. 8°.*)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Journal. Ser. II. Vol. XIV. Part. 1. 1909. (*125. 4°.*)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Proceedings. Vol. LXI. Part. 2—3. 1909; Vol. LXII. Part. 1. 1910. (*410. 8°.*)

Philadelphia. American philosophical Society. Proceedings. Vol. XLVIII. Nr. 193. 1909; Vol. XLIX. Nr. 194—196. 1910. (*411. 8°.*)

Philadelphia. Franklin Institute of the State of Pennsylvania. Journal devoted to science and the mechanic arts. Ser. III. CLIX—CLX. 1910. (*604. 8°.*)

Pisa. Palaeontographia italica. — Memorie di palaeontologia, pubblicate per cura del M. Canavari. Vol. XVI. 1910. (*640. 4°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Memorie. Vol. XXIV. 1908; Vol. XXV. 1909. (*412. 8°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Processi verbali. Vol. XVIII. Nr. 5—6. 1909; Vol. XIX. 1910. (*413. 8°.*)

Pola. Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegsmarine. Veröffentlichungen; Nr. 29. (Gruppe II. Jahrbuch der meteorolog., erdmagnet. und seismischen Beobachtungen. N. F. Bd. XIV. Beobachtungen des Jahres 1909.) (*244 a. 4°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Třída II. Rozpravy. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften. Literatur und Kunst. Abtlg. II. Sitzungsberichte.) Roč. XVII. Čísl. 2, 7, 10, 19, 28, 38. 1908; Roč. XVIII. Čísl. 4, 9, 10, 11, 15, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 40. 1909. (*416. 8°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Věstník. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Mitteilungen.) Roč. XVIII. Čísl. 9. 1909; Roč. XIX. Čísl. 1—8. 1910. (*417. 8°.*)

Prag. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Jahresbericht. Für 1909. (*415. 8°.*)

Prag. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-naturw. Klasse. Jahrg. 1909. (*414. 8°.*)

Prag. Archiv für naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. XIV. Nr. 1. 1910. (*61. 4°.*)

Prag. K. k. Sternwarte. Magnetische und meteorologische Beobachtungen. Jahrg. LXX. 1909. (*316. 4°.*)

Prag. Verein „Lotos". Naturw. Zeitschrift „Lotos" Bd. LVII. 1909. Nr. 1—10. (*420. 8°.*)

Prag. Deutscher polytechnischer Verein in Böhmen. Technische Blätter. Jahrg. XLII. Hft. 1—4. 1910. (*605. 8°.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Verhandlungen; Sitzungsprotokolle und Geschäftsberichte. 1909—1910. (*674. 8°.*)

Prag. Statistisches Landesamt des Königreiches Böhmen. Mitteilungen Bd. XIV. Hft. 1—2; Bd. XV. Hft. 1. 1910. (*634. 8°.*)

[Preßburg] Pozsony. Verein für Natur- und Heilkunde. Verhandlungen. A Pozsony termeszettudományi és orvosi Egyesület Közleményi. N. F. XVIII. 1908; XIX—XX. 1909; Emlékmü 1856—1906. (*421. 8°.*)

Pretoria. Transvaal Mines Department. Geological Survey. Explanations of sheets. Sheet 5—6 (Zarust-Mafeking). 1910. (*793. 8°.*)

Pretoria. Transvaal Mines Department. Geological Survey. Memoirs. Nr. 5. (Geology of the Pilgrims Rest gold mining district.) 1910. (*794. 8°.*)

[Proßnitz] Prostějov. Klub přírodovědecký. Věstník. (Naturwissenschaftlicher Klub. Mitteilungen.) Roč. XII. 1909. (*788. 8°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Ser. V. Vol. VII. Fasc. 11—12; Vol. VIII. Fasc. 1—6. (*184. 4°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Rendiconti. Ser. V. Vol. XIX. Sem. 1—2. 1910 e Rendiconti dell' adunanza solenne 1910. (*428. 8°.*)

Roma. Reale Ufficio geologico. Memorie descrittive della carta geologica d'Italia. Vol. XIII. 1910. (*106. 8°.*)

Roma. R. Comitato geologico d'Italia. Bollettino. Vol. XL. Anno 1909; Trim. 3; Vol. XLI. Anno 1910. Fasc. 1—2. (*104. 8°.*)

Roma. Società geologica italiana. Bollettino. Vol. XXVIII. Fasc. 3. 1909; Vol. XXIX. Fasc. 1—2. 1910. (*105. 8°.*)

Roma. Società geografica italiana. Bollettino. Ser. IV. Vol. XI. 1910. (*558. 8°.*)

Rouen. Académie des sciences. belles lettres et arts. Précis analytique des travaux. Année 1907—1908. (*429. 8°.*)

Rovereto. Società degli Alpinisti Tridentini. Bollettino dell' Alpinista. Anno VII. Nr. 1—4. 1910. (*262. 4°.*)

Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen. Bd. L. 1910. (Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestandes.) *(563. 8°.)*

Sarajevo. Bosnisch-hercegovinische Landesregierung. Ergebnisse d. meteorologischen Beobachtungen an den Landesstationen in Bosnien-Hercegovina. Im Jahre 1908. *(265. 4°.)*

Sarajevo. Zemaliskoj Muzej u Bosni i Hercegovini. Glasnik. [Landesmuseum für Bosnien und Herzegowina. Mitteilungen.] God. XXI. Nr. 4. 1909; God. XXII. Nr. 1—2. 1910. *(441. 8°.)*

Staab. Österreichische Moorzeitschrift. Monatshefte des Deutschösterreichischen Moorvereines; hrsg. v. H. Schreiber. Jahrg. XI. 1910. *(733. 8°.)*

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arkiv för kemi, mineralogi och geologi. Bd. III. Hft. 4—5. 1910. *(747. 8°.)*

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Handlingar. Bd. XLV. Nr. 3—7. 1910 *(140. 4°.)*

Stockholm. Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arsbok. För 1910. *(773. 8°.)*

Stockholm. Geologiska Föreningen. Förhandlingar. Bd. XXXI. Hft. 6—7. 1909; Bd. XXXII. Hft. 1—6. 1910. *(110. 8°.)*

Straßburg. Geologische Landesanstalt von Elsaß-Lothringen. Mitteilungen. Bd. VII. Hft. 2. 1909. *(112. 8°.)*

Stuttgart. Kgl. Württemberg. statistisches Landesamt. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Stammheim (Nr. 80); Schramberg (Nr. 129). 1909. *(64. 4°.)*

Stuttgart. Kgl. Württemberg. statistisches Landesamt. Mitteilungen der geologischen Abteilung. Nr. 7. *(771. 8°.)*

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. CII. 1909. Bd. II. Hft. 3; Jahrg. CIII. Bd. I; II. Hft. 1—2. 1910 und Beilagebd. XXIX. u. XXX. 1910. *(113. 8°.)*

Stuttgart. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie in Verbindung mit dem „Neuen Jahrbuch"; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. 1910. *(113a. 8°.)*

Stuttgart. Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit; hrsg. von E. Koken u. J. F. Pompeckj. Bd. LVI. Lfg. 5—6, 1909; Bd. LVII. Lfg. 1—5. 1910. *(56. 4°.)*

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte. Jahrg. LXVI. 1910 und Beilage. *(450. 8°.)*

Sydney. Department of mines. Geological Survey of New South Wales. Annual Report. For the year 1909. *(229. 4°.)*

Sydney. Department of mines and agriculture. Geological Survey of New South Wales. Palaeontology. Nr. 5. Vol. II. Part. 2. 1910. *(96. 4°.)*

Sydney. Department of mines and agriculture. Geological Survey of New South Wales. Records. Vol. IX. Part. 1. 1909. *(97. 4°.)*

Sydney. Royal Society of New South Wales. Journal and Proceedings. Vol. XLII, for 1908; Vol. XLIII, for 1909. Part. 1—2. *(451. 8°.)*

Teplitz. Der Kohleninteressent. Bd. XXVIII. 1910. *(81. 4°.)*

Thorn. Kopernikus-Verein für Wissenschaft und Kunst. Mitteilungen. Hft. XVII. 1909. *(452. 8°.)*

Tokyo. Imp. Geological Survey of Japan. Bulletin. Vol. XXII. Nr. 1. 1910. Descriptive Text (japanisch). Zone 1, Col. III. (Kaseda); Zone 6, Col. II. (Iki); Col. IV. (Sušnada); Col. VII. (Hiwasa); Zone 20, Col. XIII. (Aomori). *(116. 8°.)*

Tokyo. Imperial Geological Survey. Memoirs. Nr. 2. 1910. *(772. 8°.)*

Tokyo. College of science. Imperial University. Journal. Vol. XXVII. Art. 7—18; Vol. XXVIII. Art. 1—4. 1910. Publications of the earthquake investigation Comittee. Bulletin. Vol. IV. Nr. 1. 1910. *(94. 4°.)*

Tokyo. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Bd. XII. Teil. 2 1910. *(92. 4°.)*

Topeka. University Geological Survey of Kansas. Vol. IX (Special Report on oil and gas) 1908. *(708. 8°.)*

Torino. Reale Accademia delle scienze. Atti. Vol. XLV. Disp. 1—15. 1909—1910. *(453. 8°.)*

Torino. Reale Accademia delle scienze. Memorie. Ser. II. Tom. LX. 1910. *(192. 4°.)*

Torino. Club alpino italiano. Bollettino. Vol. XL. Nr. 73. 1910. *(565. 8°.)*

Torino. Club alpino italiano. Rivista mensile. Vol. XXIX. 1910. *(566. 8°.)*

Toronto. Canadian Institute. Transactions. Vol. VIII. Part. 4. 1910. *(457. 8°.)*

Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles lettres. Mémoires. Sér. X. Tom. VIII. 1908. (*458. 8°.*)

Trenton. Geological Survey of New Jersey. Annual Report of the State Geologist; for the year 1909. (*118. 8°.*)

Triest. J. R. Osservatorio marittimo. Rapporto annuale; red. da E. Mazelle. Vol. XXIII. per l'anno 1906. (*321. 4°.*)

Upsala. Geological Institution of the University. Bulletin. Vol. IX. Nr. 17—18. 1908—1909; Vol. X. Nr. 19—20. 1910—1911; Index to Vol. I—X. (*119. 8°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Jaarboek. LX. 1908. A u. B. (*323. 4°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Mededeelingen en Verhandelingen Nr. 9—10. 1910. (*795. 8°.*

Verona. Accademia d'agricoltura, scienze, lettere, arti e commercio. Atti e Memorie. Ser. IV. Vol. X. (LXXXV dell'intera collezione.) 1910 u. Appendice al Vol. X. Osservazioni meteorologique 1909—1910. (*643. 8°.*)

Warschau [Warszawa]. Towarzystwa Naukowego. Sprawozdania. [Société scientifique. Comptes rendus des séances.] Rok III. Zesz. 1—7. 1910. (*789. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Annual Report of the Director. XXX. 1909. (*148. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Bulletin Nr. 386; 389—401; 403—424. 1909—1910. (*120. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Mineral Resources. Year 1908. Part. 1—II. (*121. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Professional Papers. Nr. 64—67. 1909. (*263. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Water-Supply and Irrigation Papers. Nr. 227; 232—233; 235—236; 238; 241—245; 248—249; 252. 1909—1910. (*748. 8°.*)

Washington. Smithsonian Institution. Annual Report of the Board of Regents, for the year 1908. Report U. S. National-Museum, for the year 1908 and 1909. (*473. 8°.*)

Washington. Smithsonian Institution. Miscellaneous Collections. Vol. 51. Nr. 4; Vol. 54. Nr. 2—7; Vol. 55; Vol. 56. Nr. 1—7 & 9—10 u. Quarterly Issue. Vol. V. Part. 4. 1910. (Bibl. *22. 8°.*)

Wellington. New Zeeland Institute. Transactions and Proceedings. Vol. XLII. 1909. (*475. 8°.*)

Wien. K. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Statistik des Bergbaues in Österreich [als Fortsetzung des Statistischen Jahrbuches des k. k. Ackerbauministeriums. 2. Heft: „Der Bergwerksbetrieb Österreichs."] Für das Jahr 1908. Lfg. 3. (Gebarung der Bergwerksbruderladen im Jahre 1907.) Für das Jahr 1909. Lfg. 1 (Die Bergwerksproduktion). (*609 a. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Almanach. Jahrg. LIX. 1909. (Bibl. *341. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Anzeiger. Jahrg. XLVI. 1909. (*479. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; philos. histor. Klasse. Bd. LIII. 3; LIV. 1. 1910. (a. N. *154. 4°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung I. Jahrg. 1909. Bd. CXVIII. Hft. 5—10; Jahrg. 1910. Bd. CXIX. Hft. 1—2. (*476. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung II*a*. Jahrg. 1909. Bd. CXVIII. Hft. 5—10; Jahrg. 1910. Bd. CXIX. Hft. 1—4. Abteilung II*b*. Jahrg. 1909. Bd. CXVIII. Hft. 6—10; Jahrg. 1910. Bd. CXIX. Hft. 1—6. (*477. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung III. Jahrg. 1909. Bd. CXVIII. Hft. 3—10; Jahrg. 1910. Bd. CXIX. Hft. 1—3. (*478. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; phil.-histor. Klasse. Bd. CLXII. Abhg. 2—6; Bd. CLXIII. Abhg. 4—6; Bd. CLXIV. Abhg. 1, 3—4. 1910. (a. N. *310. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mitteilungen der Erdbeben-Kommission. N. F. XXXVII. 1909. (*731. 8°.*)

Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. XL. (III. Folge. Bd. X.) 1910. (*230. 4°.*)

Wien. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Mitteilungen des geologischen und paläontologischen Institutes der Universität; herausgegeben mit Unterstützung des hohen k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht von V. Uhlig, C. Diener und G. von Arthaber. Bd. XXIII. Hft. 1—3. 1910. (*73. 4°.*)

Wien. K. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Jahrbücher. N. F. Bd. XLIV. Jahrg. 1907. Anhang; Bd. XLV. Jahrg. 1908. (*324. 4°.*)

Wien. Allgemeine österreichische Chemiker- u. Techniker-Zeitung. Jahrg. XXVIII. 1910. (*235. 4°.* Lab.)

Wien. Klub österreichischer Eisenbahnbeamten. Österreichische Eisenbahn-Zeitung. Jahrg. XXXIII. 1910. (*78. 4°.*)

Wien. K. k. Finanzministerium. Statistische Mitteilungen über das österreichische Salzmonopol. Im Jahre 1907 und 1908. (*796. 8°.*)

Wien. K. k. Gartenbau-Gesellschaft. Österreichische Garten-Zeitung. N. F. Jahrg. V. 1910. (*648. 8°.*)

Wien. K. k. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. LIII. 1910. (*568. 8°.*)

Wien [Leipzig]. Geographische Abhandlungen: hrsg. von A. Penck. Bd. IX. Hft. 3. 1910. (*570. 8°.*)

Wien. Geologische Gesellschaft. Mitteilungen; redigiert von V. Uhlig und C. Diener. Bd. I. 1908; Bd. II. 1909; Bd. III. Hft. 1—3. 1910. (*784. 8°.*)

Wien. K. k. Handels-Ministerium. Statistisches Departement. Statistik des auswärtigen Handels. Im Jahre 1908. Bd. I—IV; im Jahre 1909. Bd. I—II. (*683. 8°.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer. Bericht über die Industrie, den Handel und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich. Für das Jahr 1909. (*679. 8°.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer für das Erzherzogtum Österreich unter der Enns. Sitzungsberichte. Jahrg. 1910. (*337. 4°.*)

Wien. K. k. hydrographisches Zentralbureau. Jahrbuch. Jahrg. XV. 1907. Beiträge zur Hydrographie Österreichs. Hft. IX. 1908; Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im Winter 1910—1911. (*236. 4°.*)

Wien. Hydrographisches Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Der österreich. Wasserkraftkataster. Hft. 1. (Index und Blatt 1 bis 22) 1909. (*161. 2°.*)

Wien. K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. Jahrbuch. Jahrg. 1909. (*649. 8°.*)

Wien. K. u. k. militär-geographisches Institut. Mitteilungen. Bd. XXIX. 1909. (*569. 8°.*)

Wien. Mineralogische Gesellschaft. Mitteilungen. Nr. 51. 1910; Jahresbericht für 1910. (*732. 8°.*)

Wien. Mineralogische und petrographische Mitteilungen, herausgegeben von G. Tschermak (F. Becke). Bd. XXVIII. Hft. 5—6. 1909; Bd. XXIX. Hft. 1—4. 1910. (*169. 8°.* Lab.)

Wien. Internationale Mineralquellen-Zeitung; herausgegeben von L. Hirschfeld. Jahrg. XI. 1910. (*253. 4°.*)

Wien. K. k. Ministerium für Kultus und Unterricht. Verordnungsblatt. Jahrg. 1910. (*343. 8°.* Bibl.)

Wien. K. k. Montanistische Hochschulen zu Leoben und Přibram. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LVI. 1908; Bd. LVII. 1909; Bd. LVIII. 1910. (*611. 8°.*)

Wien. Montanistische Rundschau; herausgegeben von O. Kauders. Jahrg. 1909—1910. (*267. 4°.*)

Wien. K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen. Bd. XXIII. Nr. 3—4. 1909; Bd. XXIV. Nr. 1—2. 1910. (*481. 8°.*)

Wien. Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität. Mitteilungen. Jahrg. VIII. 1910. (*749. 8°.*)

Wien. Niederösterreichischer Gewerbeverein. Wochenschrift. Jahrg. LXXI. 1910. (*91. 4°.*)

Wien. Österreichische Kommission für die Internationale Gradmessung. Verhandlungen. Protokoll über die am 5. Dec. 1908 abgehaltene Sitzung. (*790. 8°.*)

Wien. Österreichisches Handels-Journal. Jahrg. XLV. 1910. (*338. 4°.*)

Wien. Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zeitschrift. Jahrg. LXII. 1910. (*70. 4°.*)

Wien. Österreichisch-ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung. Jahrg. XLIV. 1910. (*83. 4°.*)

Wien. K. k. statistische Zentralkommission. Österreichische Statistik. Bd. LXXXVI. Hft. 3; Bd. LXXXVII. Hft. 2—3; Bd. LXXXVIII. Hft. 1—2, 4; Bd. LXXXIX. Hft. 1. Abtlg. 1—2; Hft. 2, 4. (*339. 4°.*)

Wien. Österreichischer Touristenklub. Österreichische Touristenzeitung. Bd. XXX. 1910. (*84. 4°.*)

Wien. Österreichischer Touristenklub. Mitteilungen der Sektion für Naturkunde. Jahrg. XXII. 1910. (*85. 4°.*)

Wien. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Jahrg. LVIII. 1910. (*86. 4°.*)

Wien. Reichsgesetzblatt für die im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder. Jahrg. 1910. (*340. 4°.* Bibl.)

Wien. K. u. k. technisches Militärkomitee. Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrg. 1910. (a. N. *301. 8°.*)

Wien. Urania. Illustrierte populärwissenschaftliche Wochenschrift. Organ des Volksbildung-Institutes Urania. Jahrg. III. 1910. (*268. 4°.*)

Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse. Schriften. Bd. L. 1910 und Jubiläums-Festschrift 1860—1910. (*483. 8°.*)

Wien. Wiener Zeitung. Jahrg. 1910. (*254. 4°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Jahresbericht. XXXIV. 1909—1910. (*484. 8°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Monatsblätter. Jahrg. XXXI. Nr. 5—12. Jahrg. XXXII. Nr. 1—3. 1910. (*485. 8°.*)

Wien. K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. V. Hft. 1—5; Bd. VI. Hft. 1. 1910. (*735. 8°.*)

Wien. K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. LIX. 1909. Hft. 8—10; Bd. LX. 1910. Hft. 1—10. (*140. 8°.*)

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Mitteilungen. Jahrg. 1910. (*231. 4°.*)

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Zeitschrift. Bd. XLI. 1910. (*574. 8°.*)

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher. Jahrg. LXIII. 1910. (*487. 8°.*)

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. 1908. Nr. 6; Jahrg. 1909. Nr. 1—5. (*491. 8°.*)

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Verhandlungen. N. F. Bd. XL. Nr. 8. 1910. (*489. 8°.*)

Zagreb. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti. Rad. (Agram. Südslawische Akademie der Wissenschaften und Künste. Publikationen.) Knjiga. 178—182. 1909—1910. (*492. 8°.*)

Zagreb. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti. Ljetopis. (Agram. Südslawische Akademie der Wissenschaften und Künste. Geschichte derselben.) God. 1909. (*493. 8°.*)

Zagreb. Hrvatsko Prirodozlovno Družtvo. Glasnik. [Agram. Societas scientiarum naturalium croatica.] God. XXI. Pol. 1—2. (*497. 8°.*)

Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift. Jahrg. LIV. 1909. Hft. 3—4; Jahrg. LV. 1910. Hft. 1—2. (*499. 8°.*)

Verzeichnis

der im Jahre 1910 erschienenen Arbeiten geologischen, paläontologischen, mineralogischen, montangeologischen und hydrologischen Inhaltes, welche auf das Gebiet der österreichisch-ungarischen Monarchie Bezug nehmen, nebst Nachträgen zur Literatur des Jahres 1909.

Zusammengestellt von Dr. F. v. Kerner.

Abel, O. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . NW-Gruppe Nr. 85. Auspitz und Nikolsburg (Zone 10, Kol. XV der Spezialkarte d. Österr.-Ung. Monarchie). Wien 1910. 40 S.

Abel, O. Über die allgemeinen Prinzipien der paläontologischen Rekonstruktion. Verh. d. zoolog. bot. Ges. LX. 6. Wien 1910. S. 141—146. (Vortrag.)

Abel, O. Kritische Untersuchungen über die paläogenen Rhinocerotiden Europas. Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanst. Bd. XX. Hft. 3. Wien 1910. 52 S. mit 2 Taf.

Agrogéologique Conference internationale. I. Budapest 1909. Comptes rendus. Budapest 1909.

Ampferer, O. Aus den Allgäuer und Lechtaler Alpen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 58 und 59 (Vortragsbericht).

Anders, Emilie. Geologische Exkursionen der naturhistorischen Fachgruppe des Vereines „Volksheim". I. Ernstbrunn und Nodendorf, unter Führung Dr. H. Vetters. „Das Wissen für Alle". Naturhistorische Beilage. Nr. 9. Wien 1910. S. 3 mit 2 Textfig.

Angerer, H. Beobachtungen am Pasterzengletscher im Sommer 1909. „Carinthia". C. Klagenfurt 1910. S. 67—91.

Angerer, H. Gletscherbeobachtungen im Ankogel-Hochalmspitzgebiete im Sommer 1909. „Carinthia". C. Klagenfurt 1910. S. 187—216. Mit 3 Taf.

Angerer, H. Gletscherbeobachtungen an der Pasterze und im Ankogelgebiet im Sommer 1909. Zeitschr. f. Gletscherkunde V. Berlin 1910. S. 152—154.

Angerer, L. Geologie und Prähistorie von Kremsmünster. Programm des k. k. Obergymnasiums der Benediktiner zu Kremsmünster. LX für das Schuljahr 1910. Linz 1910. 90 S. mit 21 Textfig., 1 Titelbild, 1 geolog. Karte.

Arlt und Scheffer, Ungarische Erzlagerstätten, ihre Ausbeutung und die Zugutemachung der Erze. „Glückauf" 1910. S. 489—504. Mit 18 Textfig.

Arentz, F. Deviating views on the glacial period especially in Europe. Christiania 1910. 131 S.

Bach, F. Mastodonreste aus der Steiermark. Beiträge zur Pal. u. Geol. Öst.-Ung. u. d. Orients. XXIII. Wien 1910. S. 63—124. Mit 4 Taf. u. 5 Textfig.

Bach, F. Die tertiären Landsäugetiere der Steiermark, zweiter Nachtrag. Mitteil. d. naturwiss. Ver. f. Steiermark. XLVI. Graz 1910. S. 329—334.

Bamberger, M. u. K. Krüse. Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. Wien 1910. 24 S. Mit 4 Textfig.

Bartels, W. Die Spateisensteinlagerstätte des Zsipser Komitates in Ober-Ungarn. Jahrb. d. kgl. preuß. geol. Landesanst. Berlin 1910. S. 113. Mit 9 Taf. u. 23 Textfig.

Bartonec, F. Über einen neuen Fundpunkt des marinen Miocäns im Sudetengebiete. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 213—215.

Bartonec, F. Das Krakauer Kohlenbassin. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenkunde. Wien 1909. S. 719—722 u. 733—735.

Bather, F. A. Triassic Echinoderms of Bakony. Resultate der wissenschaft-

lichen Erforschung des Balaton (Plattensees). I. Pal. Anh. Budapest 1909. Mit 18 Taf. u. 63 Textfig.

Bauer, M. Edelsteinkunde. 2. Aufl. Leipzig 1909. 766 S. Mit 21 Taf.

Beck, H. Zur Kenntnis der Oberkreide in den mährisch-schlesischen Beskiden. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 132—136 (Vortrag).

Beck, H. Vorläufiger Bericht über Fossilfunde in den Hüllgesteinen der Tithonklippe von Jassenitz bei Neutitschein. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1910. S. 257—258.

Becke, F. Zum Gedächtnis an Dr. Felix Cornu. Tschermaks Min. u. Petr. Mitteil. XXVIII. Wien 1909.

Becke, F. Die Entstehung des krystallinen Gebirges. Vortrag, gehalten bei der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Salzburg im September 1909. Naturw. Rundschau. Berlin 1909. 7 S.

Becke, F. Der Einfluß des Gesteins auf das Landschaftsbild. (Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse in Wien. Bd. L. 1910. S. 197—210.

Blaas, J. Der geologische Bau der Tiroler Alpen. Innsbruck 1909.

Blaschke, F. Geologische Beobachtungen aus der Umgebung von Leutschach bei Marburg. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1910. S. 51—56.

Blümcke, A. u. H. Heß. Tiefbohrungen am Hintereisferner 1909. Zeitschr. f. Gletscherkunde IV. Berlin 1909. S. 66—70.

Blümcke A. u. H. Heß. Tiefbohrungen am Hintereisferner 1910. Zeitschr. f. Gletscherkunde V. Berlin 1910. S. 151 u. 152.

† **Böck v. Nagysur J.** Einige neue und schon bekannte Molluskenarten aus den unterkretazischen Ablagerungen des Krassó-Szörenyer Gebirges. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 657—669. Mit 2 Textfig. u. 1 Taf.

Bohraufschlüsse im Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviere. Montan-Zeitung XVII. Graz 1910. S. 364.

Böhm, A. v. Abplattung und Gebirgsbildung. Leipzig u. Wien 1910. 83 S.

Bock, H. Das Bärenloch bei Mixnitz. Mitteilungen für Höhlenkunde. I. Graz 1908. 5 S. Mit 2 Textfig.

Bock, H. Die Wetterlöcher auf dem Schöckel bei Graz. Mitteilungen für Höhlenkunde. III. Graz 1910. 5 S. Mit 2 Textfig.

Borne, v. Neue Anschauungen über die thermalen Wässer. Balneolog. Revue XI. Wien 1910. Nr. 230.

Breitschopf, J. Das Graphitvorkommen im südlichen Böhmen mit besonderer Berücksichtigung der Bergbaue Schwarzbach, Stuben und Mugrau. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. LVIII. Wien 1910. S. 131—136, 153—155 u. 167—169. Mit 2 Taf.

Bruckmoser, J. Die geologischen Verhältnisse von Berndorf und Umgebung. Programm von Krupps Privat-Realgymn. in Berndorf a. d. Tr. für d. Schuljahr 1909/10. 13 S. Mit 1 Taf.

Brückner, E. Die internationale Weltkartenkonferenz in London. Mitteil. d. k. k. Geogr. Ges. LIII. Wien 1910. S. 217—229.

Brückner, E. Das italienisch-österreichische Projekt einer gemeinsamen Erforschung des adriatischen Meeres. Mitteil. d. k. k. Geogr. Ges. LIII. Wien 1910. S. 461—475.

Brückner, E. Entstehung der quartären Schotterterrassen im Umkreise der Alpen. Zeitschr. f. Gletscherkunde IV. Berlin 1909. S. 72.

Brückner, E. Bemerkungen zur Notiz von V. Hilber: „Entstehung der quartären Schotterterrassen im Umkreise der Alpen". Zeitschr. f. Gletscherkunde IV. Berlin 1910. S. 305 u. 306.

Bukowski, G. v. Geologische Detailkarte von Süddalmatien. Blatt Spizza in 2 Teilen (Nordhälfte u. Südhälfte). 1:25.000. Beilage zur 9. Lieferung der Geolog. Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ung. Monarchie. Wien 1910.

Burkart, E. Blaues Steinsalz. Mitt. d. Wiener Mineralog. Gesellschaft. Wien 1910. S. 371. (Betrifft Vorkommen aus Kalusz und Bochnia).

† **Brusina, Sp.** Šipovo und seine tertiäre Faunula. Wiss. Mitteil. aus Bosnien und der Herzegowina. XI. Wien 1909. S. 572—578. Mit 3 Taf.

Canaval, R. Altersverschiedenheiten bei Mineralien der Kieslager. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVIII. Berlin 1910. S. 181—203 (betrifft auch ostalpine Kieslagerstätten).

Canaval, R. Über Lichterscheinungen beim Verbrechen von Verhauen. Zeitschr. f. prakt. Geologie XVII. Berlin 1909. S. 440—446.

Canaval, R. Die Erzgänge von Dechant u. Ladelnig in der Teichl in Kärnten.

„Carinthia“ IC. Klagenfurt 1909 und C. Klagenfurt 1910. S. 45—66.

Clessin, S. Conchylien aus dem Löss der Umgegend von Wien II. Mitteilung. Nachrichtsblatt d. Deutsch. Malakozoolog. Ges. XXXXI 1909. S. 79—80.

Conrad, V. Die zeitliche Verteilung der in den österreichischen Alpen- und Karstländern gefühlten Erdbeben in den Jahren 1897—1907. Mitt. d. Erdbeben-Komm. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. XXXVI. Wien 1909.

Conrad, V. Über die Häufigkeit der Erdbeben. „Urania“ III. Wien 1910. S. 21—22.

† **Cornu, F.** Beiträge zur Petrographie des böhmischen Mittelgebirges. III. Zur Kenntnis der Einschlüsse der Eruptivgesteine. Tscherm. Min. u. petr. Mitteil. XXVII. Wien 1909. S. 393—414.

† **Cornu, F.** Über den Nachweis unterirdischer Wasserläufe in Kohlengruben und bei Höhlenforschungen. Zeitschr. f. prakt. Geol. XVII. Berlin 1909. S. 144.

† **Cornu, F.** Noch einmal: Zur Frage der Färbung des blauen Steinsalzes (Fortsetzung u. Schluß). Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 324—331.

Cramer, H. Die Nachweisung von Steinkohlen-Vorkommen in Bohrlöchern. Ungar. Montan-Industrie- und Handels-Zeitung. XVI. Budapest 1910. Nr. 8.

Delkeskamp, R. Über das Vorkommen von Baryumsalzen in Mineralquellen und die Bildung von Barytsintern. Balneolog. Revue XI. Wien 1910. Nr. 249, 250 (Aufzählung auch der österr., ung. u. bosn. Vorkommen). Mit 11 Textfig.

Demel, W. Die Diorite des Altvatergebietes. Programm d. Staats-Realschule in Troppau f. d. Schuljahr 1909/10. 4 S.

Diener, C. Die Bellerophonkalke von Oberkrain und ihre Brachiopodenfauna. Vide: F. Kossmat u. C. Diener.

Diener, C. Palaeontologie und Abstammungslehre. Sammlung Göschen. Leipzig 1910. 140 S. Mit 9 Textfig. u. einer Tabelle.

Doelter, C. Das Radium und die Farben. Dresden 1910. 133 S.

Doelter, C. Die Elektrizitätsleitung in Krystallen bei hohen Temperaturen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl. LXIX. Wien 1910. S. 63. Mit 18 Textfig.

Doelter, C. Über Umwandlung amorpher Mineralkörper in krystalline. Tscherm. Min. u. petr. Mitteil. XXVIII. Wien 1910. 3 S.

Doelter, C. Über blaues Steinsalz. Tscherm. Min. u. petr. Mitteil. XXVIII. Wien 1910. 2 S.

Doelter, C. u. H. Sirk. Beitrag zur Radioaktivität der Minerale. I. Mitteilung. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., LXIX. Wien 1910. S. 181—190. (Betrifft auch Baryte aus Böhmen u. Tirol.)

Dollfus, G. Essai sur l'étage aquitanien, Bull. des services de la carte géologique de la France. XIX. Paris 1909. Nr. 124 u. 125. (Betrifft auch steierische Oligozänvorkommen.)

Dreger, J. Geologische Beobachtungen an den Randgebirgen des Drautales östlich von Klagenfurt. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 119—123. Mit 1 Textfig. (Vortrag.)

Dürrfeld, V. Die Drusenmineralien des Waldsteingranits im Fichtelgebirge. Zeitschr. f. Krystallographie. IIIL. Leipzig 1910. S. 242—248.

Duré, M. Untersuchungen über neolithische Knochenreste aus Ostgalizien. Zeitschr. f. landw. Versuchswesen in Österreich. XII. Wien 1909. S. 77—86.

Eichleiter, C. F. Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium der k. k. geolog. Reichsanstalt, ausgeführt in den Jahren 1907—1909. Vide: John, C. v. u. C. F. Eichleiter.

Eisenerzvorräte Österreichs. Bericht der Geologischen Gesellschaft in Wien für den XI. Internationalen Geologenkongreß in Stockholm. Mit Beiträgen der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft, der alpinen Montangesellschaft und der Herren F. Kossmat, F. Kretschmer u. V. Uhlig. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. III. Wien 1910. S. 434—477.

Engelhardt, H. Tertiärpflanzen von Foča in Südostbosnien. Wissenschaftl. Mitteil. aus Bosnien und der Herzegowina. XI. Wien 1909. S. 491—498. Mit 2 Taf.

Engelmann, Ed. Die wirtschaftliche Bedeutung der Wasserkräfte und ihr rationeller Ausbau, mit besonderer Berücksichtigung der Wasserkräfte Österreichs. Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse in Wien. Bd. L. S. 211—238.

Erödi, K. Über den Ursprung der Mezőséger Seen. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 416—420.

Fauck, A. Diamant- und Stoß-Kernbohrung. Zum Artikel des Dr. W. Petrascheck: „Mehr Diamantbohrungen". Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LVIII. Wien 1910. S. 531 u. Montan-Zeitung. XVII. Graz 1910. S. 346.

Fauck, A. Ursprung, Aufsuchung und Verwendung von Kohle und Petroleum. Vortrag, geh. in der Fachgruppe d. Berg- u. Hüttenmänner des Ing.- u. Arch.-Ver. Montan-Zeitung. XVII. Graz 1910. S. 166—168 u. Ungar. Montan-Industrie- und Handels-Zeitung XVI. Budapest 1910. Nr 11.

Felix, J. Über Hippuritenhorizonte in den Gosauschichten der nordöstlichen Alpen. (3. Mitteilung.) Zentralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 396—399. Mit 2 Textfig.

Ficker, G. Leitfaden der Mineralogie und Chemie für die vierte Klasse der Gymnasien und Realgymnasien Österreichs. Vierte umgearbeitete Auflage. Wien 1910. 116 S. Mit 3 Taf. u. 125 Textfig.

Forchheimer, Ph. Über den Einfluß des Wassereinbruches in den Marie-Schacht II auf die Karlsbader Quellen. Mit geologischem Anhang von R. Hörnes. Teplitz-Schönau 1910. 16 S.

Franzenau, A. Über ein neues Vorkommen mittelmiocäner Schichten bei Rákospalota, nächst Budapest. Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 45—49 u. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 253—260.

Frech, F. Die bekannten Steinkohlenlager der Erde und der Zeitpunkt ihrer voraussichtlichen Erschöpfung. „Glückauf". 1910. S. 597—607, 633—641 u. 673—679. Bergwirt. Mitteil. 1910. S. 105—115 u. 148—154.

Friedberg, W. v. Miocän in Szczerzec bei Lemberg. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. LX. Bd. S. 163—178. Mit 8 Textfig.

Friedberg, W. v. Ergänzende Bemerkungen über das Miocän von Nowy Targ in Galizien. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. II. Wien 1909. S. 351—352.

Friedrich. Das im Entstehen begriffene Radiumbad zu St. Joachimstal in Böhmen und die radioaktiven Wässer des Schlematales. Balneolog. Revue XI. Wien 1910. Nr. 245—247.

Fritsch, A. Miscellanea palaeontologica II Mesozoica. Prag 1910. 26 S. Mit 10 Taf. und 6 Textfig.

Fuchs, Th. Anmerkung zu einer Mitteilung Dr. Vetters über ein neues Hieroglyph aus dem Flysch von Capodistria. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 311—312.

Fugger, E. Das Dientner Tal und seine alten Bergbaue. Mitteil. d. Ges. f. Salzburger Landeskunde. 1909. Salzburg 1909. S. 123—136.

Fugger, E. Klammen und Schluchten im Lande Salzburg. Festschrift aus Anlaß des 50-jähr. Best. d. Gesellsch. f. Salzburger Landeskunde. S. 1—22. Mit 9 Textfig.

Furlani, Marthe. Zur Tektonik der Sellagruppe in Gröden. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. II. Wien 1909. S. 445—461. Mit 2 Taf. u. 4 Textfig.

Furlani, Marthe. Die Lemeš-Schichten. Ein Beitrag zur Kenntnis der Juraformation in Mitteldalmatien. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. LX. Bd. S. 67—98. Mit 2 Taf. u. 1 Textfig.

Gaál, St. v. Vorläufiger Bericht über die Süßwasser- und Landschneckenfauna aus den südungarischen sarmatischen Ablagerungen. Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 400—407. Mit 2 Textfig.

Gaál, St. v. Fossilführendes Mittelmiozän in der Gemarkung von Déva. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 261—263. Mit 1 Textfig.

Gaál, St. v. [Die sarmatische Schneckenfauna von Rákosd im Hunyader Komitat]. Magyarisch. Mag. k. Földt. Intéz. Évkönyve. XVIII. Budapest 1910. S. 2—95. Mit 4 Taf.

Gaál, St. v. Neue Beiträge zur Verbreitung von *Campylaea banatica Partsch R. M.* im Pleistozän. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 263—266.

Gäbert, C. Neue Aufschlüsse in böhmischen Kaolinlagerstätten. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVII. Berlin 1909 S. 142.

Gegenbauer, V. Chemische Untersuchung des Meerwassers aus dem Hafen von Lussinpiccolo und aus der Bucht von Cigale. Tscherm. Min. u. petr. Mitteil. Wien 1910. S. 357—360.

Gerhart, Hilda. Krystalltracht künstlicher Barytkrystalle. Tscherm. Min. u. petr. Mitteil. XXIX. Wien 1910. S. 185—191.

Gesell, A. v. Ein altes ungarisches Quecksilber-Grubenterrain in der Nähe von Beszterczebánya im Sohler Komitat. Ungar. Montan - Industrie- und Handels-Zeitung. XVI. Budapest 1910. Nr. 20.

Geyer, G. Aus den Kalkalpen zwischen dem Steyr- und dem Almtale in Oberösterreich. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 169—195. Mit 1 Kartenskizze u. 1 Profil.

Görgey, R. Felix Cornu †. Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1910. S. 121—127. (Mit Verzeichnis der Publikationen.)

Görgey, R. Salzvorkommen aus Hall in Tirol. Tscherm. Min. u. petr. Mitteil. XXVIII. Wien 1909. S. 334—346.

Görgey, R. Zur Kenntnis der Minerale der Salzlagerstätten. Tscherm. Min. u. petr. Mitteil. XXIX. Wien 1910. S. 148—153 und 192—210.

Gorjanović-Kramberger, K. *Homo Aurignacensis Hauseri* in Krapina? Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 312—317. Mit 2 Textfig.

Gorjanović-Kramberger, K., Chr. Baron Steeb u. M. Melkus. Die geologischen und hydrographischen Verhältnisse der Therme „Stubičke Toplice" in Kroatien und deren chemisch-physikalische Eigenschaften. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. LX. Bd. S. 1—66. Mit 2 Taf. u. 6 Textfig.

Gorjanović-Kramberger, K. Über eine neue *Valenciennensia* aus dem Mostarsko polje in der Herzegowina und über *Val. Krambergeri R. H.* aus Taman. Wiss. Mitteil. aus Bosnien und der Herzegowina. XI. Wien 1909. S. 579—584. Mit 1 Taf.

Gortani, M. Osservazioni geologiche sui terreni paleozoici dell alta valle di Gorto in Carnia. Nota. Rendiconto della R. Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. 1909—1910. Bologna 1910. 10 S.

Gothan, W. Untersuchungen über die Entstehung der Lias-Steinkohlenflöze bei Fünfkirchen. Sitzungsber. d. kgl. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin 1910. 15 S. mit 2 Textfig.

Götting, A. Das Kupferkiesvorkommen im Untersulzbachtale des salzburgischen Pinzgaus in Österreich. Montan-Zeitung. XVII. Graz 1910. S. 41—44.

Götzinger, G. Weitere geologische Beobachtungen im Tertiär und Quartär des subbeskidischen Vorlandes in Ostschlesien. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 69—90. Mit 7 Textfig.

Götzinger, G. Die ozeanographische Ausrüstung des österreichischen Forschungsschiffes „Adria". Mitteil. d. k. k. Geograph. Gesellsch. LIII. Wien 1910. S. 196—216. Mit 1 Taf. u. 5 Textfig.

Götzinger, G. Bericht über die im Jahre 1909 ausgeführten ozeanographischen Untersuchungen entlang der Westküste Istriens und über die ozeanographische Ausrüstung des Forschungsschiffes „Adria". Jahresber. d. Ver. zur Förd. d. naturwiss. Erforschung der Adria. Wien 1910. Mit 10 Textfig.

Götzinger, G. Die Bergstürze des Mai 1910 in der Umgebung von Scheibbs. Mitteil. d. k. k. Geograph. Gesellsch. LIII. Wien 1910. S. 417—425. Mit 1 Taf. u. 1 Textfig.

Götzinger, G. Nachmessungen an einigen Gletschern in den Hohen Tauern. Zeitschr. f. Gletscherkunde. IV. Berlin 1909. S. 300—303.

Grabein, P. Bodensenkungen in Bergwerken. Deutsche Bergwerks-Zeitung 1910 u. Montan-Zeitung 1910. S. 97—98. (Betrifft die Katastrophen von Raibl u. Brüx.)

Granigg, B. Mitteilungen über die steiermärkischen Kohlenvorkommen am Ostfuße der Alpen. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LVIII. Wien 1910. Nr. 32—45. Mit 1 Karte u. 13 Textfig.

Granigg, B. Montangeologische Mitteilungen aus dem Institut für Mineralogie usw. an der montanistischen Hochschule zu Leoben. Österr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenwesen. LVIII. Wien 1910. Nr. 34—36. Mit 5 Textfig.

Grengg, R. Der Diallag-Amphibolit des mittleren Kamptales. Tscherm. Min. u. petr. Mitteil. XXIX. Wien 1910. S. 1—42. Mit 4 Textfig.

Grubenmann, U. Die krystallinen Schiefer. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Berlin 1910. 298 S. Mit 12 Taf. u. 23 Textfig.

Grund, A. Beiträge zur Morphologie des dinarischen Gebirges. Georgr. Abhandl. IX. Heft 3. Leipzig u. Berlin 1910. 226 S. Mit 3 Karten, 1 Taf. u. 12 Textfig. (Das Schlußkapitel enthält einen teilweisen Widerruf der im Jahre 1903 aufgestellten Karstwasserhypothese.)

Grund, A. Zur Frage des Grundwassers im Karst. Mitteil. d. k. k. Geograph. Gesellsch. LIII. Wien 1910. S. 606—617.

Güll, V. [Agrogeologische Notizen über die Umgebung von Baracspuszta, Ladánybene und Tatárszentgyörgy.] Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 171—174.

Haas, A. Zum geologischen Bau der Umgebung des Formarinsees in den Lechtaler Alpen. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. II. Wien 1909. S. 384—391. Mit 5 Textfig.

Haas, O. Bericht über neue Aufsammlungen in den Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Alt-Aussee. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients. XXII. Wien 1909. S. 144—167. Nachtrag: S. 347 u. 348.

Hahn, F. F. Geologie der Kammerker-Sonntagshorngruppe. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. LX. Bd. I. Teil. S. 311—420. Mit 2 Taf. u. 20 Textfig. II. Teil. S. 637—712. Mit 1 geolog. Karte, 1 tekton. Übersichtskarte. 2 Profiltaf. u. 16 Textfig.

Haiek, A. Diamant- und Stoßkernbohrung. Mont. Rundschau. II. Wien 1910. S. 326—327.

Halaváts, G. [Der geologische Bau der Umgebung von Vizakna.] Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 71—80.

Halaváts, G. [Die Neogenablagerungen der Umgebungen von Budapest]. Magyarisch. Mag. k. Földt. Intéz. Évkönyve. XVII. Budapest 1910. S. 259—358. Mit 5 Taf.

Halbfaß, W. Ergebnisse neuer simultaner Temperaturmessungen in einigen tiefen Seen Europas. Peterm. Geogr. Mitteil. 1910. II. S. 59—63. (Betrifft Atter-, Grundel-, Wörther-, Garda- und Bodensee.)

Hammer, W. Beiträge zur Geologie der Sesvennagruppe. III. Über das Vorkommen von Trias und Jura im unteren Rojental. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 64—68. Mit 2 Textfig.

Handlirsch, A. Einige interessante Kapitel der Paläo-Entomologie. Verh. d. zoolog. bot. Ges. LX. Wien 1910. S. 160—185. (Vortrag.)

Hegyfoky, J. Die jährliche Periode der Niederschläge in Ungarn. Offizielle Publikationen der kgl. Ungar. Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. VIII. Magyarischer und deutscher Text. Budapest 1909.

Hegyfoky, J. Regenangaben aus Ungarn für den Zeitraum 1851—1870. Jahrb. der kgl. Ungar. Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. XXXVII. Magyarischer und deutscher Text. Budapest 1909.

Heim, Ar. Neue Untersuchungen über die Senonbildungen der östlichen Schweizer Alpen. Vide: J. Böhm und Ar. Heim.

Heritsch, Fr. Zur Kenntnis der obersteirischen Grauwackenzone. Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 692—699.

Heritsch, Fr. Ein Jugendexemplar von *Trionyx Petersi R.* aus Schönegg bei Wies. Mitteil. d. naturwiss. Ver. f. Steiermark. 46. Bd. Graz 1910. S. 348—355. Mit 1 Textfig.

Heß, H. Tiefbohrungen am Hintereisferner 1909. Vide: Blümcke A. u. H. Heß.

Heß, H. Tiefbohrungen am Hintereisferner 1910. Vide: Blümcke A. u. H. Heß.

Hibsch, J. E. Bemerkungen zur Frage der Abhängigkeit vulkanischer Ausbrüche von vorhandenen Spalten. Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. Stuttgart 1909. Nr. 17.

Hilber, V. Gegenbemerkungen über Terrassen und mittelsteirische Wanderblöcke. Zeitschr. f. Gletscherkunde. IV. Berlin 1909. S. 71.

Hilber, V. Entstehung der quartären Schotterterrassen im Umkreise der Alpen. Zeitschr. f. Gletscherkunde. IV. Berlin 1910. S. 304—305.

Hillebrand, E. Bericht über die in der Szeletahöhle im Sommer des Jahres 1909 durchgeführten Ausgrabungen. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 684—692. Mit 5 Textfig.

Himmelbauer, A. Die Paragenesis der Zeolithe aus den Melaphyren Südtirols. Mitt. d. naturwiss. Ver. a. d. Univ. Wien. VIII. Wien 1910.

Himmelbauer, A. Neue Mineralvorkommen aus Niederösterreich. Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. Stuttgart 1909.

Hinterlechner, K. (Praktische Geologie) Slovenisch. I. Teil. Laibach 1910. Mit 33 Textfig.

Hinterlechner, K. Über metamorphe Schiefer aus dem Eisengebirge in Böhmen. Mit chemischen Analysen von Konrad v. John. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1910. S. 337—353 (Vortrag.)

Hinterlechner, K. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . NW-Gruppe Nr. 51. Deutschbrod (Zone 7, Kol. XIII der Spezialkarte der Österr.-ungar. Monarchie. Wien 1910. 58 S.

Hinterlechner, K. Geologische Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-ungar. Monarchie. Blatt: Deutschbrod. Zone 7, Kol. XIII. NW-Gruppe Nr. 51. 1:75.000. Herausgegeben v. d. k. k. geolog. Reichsanst. 9. Lieferung. Wien 1910.

Hinterlechner, K. Vorlage des Spezialkartenblattes Iglau. (Zone 8, Kol. XIII). Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1910. S. 363—373.

Hlawatsch, C. Bemerkungen zum Aragonit von Rohitsch. Tscherm. Min. u. petr. Mitteil. XXVIII. Wien 1909.

Hoernes, M. Die palaeolithische Station von Aggsbach in Niederösterreich (eine Richtigstellung). Centralblatt f. Min., Geolog. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 440—441.

Hoernes, M. Natur- und Urgeschichte des Menschen. Wien und Leipzig 1909. 2 Bd. 591 + 608 S. Mit 2 Taf., 35 Vollbildern und 11 Karten und 463 Textfig.

Hörnes, R. Der Einfluß von Erderschütterungen auf Quellen. Zeitschrift für Balneologie. III. Berlin 1910. S. 65—73.

Hoernes, R. Juveniles und vadoses Wasser. Zeitschrift für Balneologie. III. Berlin 1910. 15 S.

Hörnes, R. Zur Erinnerung an Dr. Anton Holler. Mitteilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. XLVI. Graz 1910. S. 382—388.

Hörnes, R. Geologischer Anhang zur Abhandlung: „Über den Einfluß des Wassereinbruches in den Marie-Schacht II auf die Karlsbader Quellen". Vide: Forchheimer, Ph.

Höfer, H. Dr. Felix Cornu. Ein Nachruf. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. LVIII. Wien 1910. S. 17—18.

Höfer, H. Beziehungen der theoretischen und angewandten Wissenschaften. Festrede anläßlich der Schlußsteinlegung der k. k. montanistischen Hochschule in Leoben. Leoben 1910.

Hofmann, A. Begleiterscheinungen der Störungen innerhalb der Kohlenflöze. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. III. Wien 1910. S. 44—52.

Hofmann, A. u. F. Slavík. Über Dürrerze von Příbram. Bull. internat. de l'Acad. d. Sc. de Boheme. 1910. Prag 1910. 42 S. Mit 3 Taf.

Holler, A. Zur Erinnerung an ihn; von R. Hörnes. Graz 1910. Vide: Hörnes, R.

Horusitzky, H. Über den Ursprung der Radioaktivität der Thermen von Pistyan. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 578—581. Mit 2 Textfig.

Horusitzky, H. [Agrogeologische Notizen über die Umgebung von Nagyszombat.] Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 131—140.

Hradil, G. Petrographische Notizen über einige Gesteine aus den Ötztaler-Alpen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 233—236.

Hunek, E. Neuer ungarischer Fundort zweier Mineralien. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 678.

Hydrographisches Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Der österreichische Wasserkraftkataster. Heft 1. (Index und Blatt 1—22.) Wien 1909.

Hydrographisches Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentl. Arbeiten. Jahrbuch XV. Jahrgang 1907. Wien 1910.

Illés, V. [Die Montangeologischen Verhältnisse des Rohoncer Inselgebirges.] Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 129—130.

Isser, M. v. Das Kupfererzvorkommen in San Lugano im Fleimstal, Südtirol. Ungar. Montan-Industrie- und Handels-Zeitung. XVI. Budapest 1910. Nr. 9. Mit 2 Textfig.

Isser, M. v. Die Kupfererzvorkommen im Salzburgischen Pinzgau. „Erzbergbau" 1910. Berlin 1910. S. 19—20.

Jahn, J. J. [Über die zukünftige Brünner Wasserleitung]. Tschechisch. „Lídove Noviny". Brünn. Vom 14. Jänner 1910. Mit 2 Textfig.

Jahn, J. J. [Übersicht der geologischen Formationen]. Tschechisch. „Příroda a Skola". Olmütz 1910. 7 S.

Jahn, J. J. [Der Bau Europas]. Tschechisch. Příroda. VIII. Olmütz 1910. 17 S. Mit 1 Taf. u. 2 Textfig.

Jirsch, K. Einführung von Bohrchroniken. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LVIII. Wien 1910. S. 89—90.

John, C. v. Über die chemische Zusammensetzung einiger im Karawankentunnel erbohrten Wässer. Denkschr. d. math.-naturw. Kl. d. kais. Akademie der Wissensch. LXXII. Wien 1910. 6 S.

John, C. v. u. C. F. Eichleiter. Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium der k. k. geolog. Reichsanstalt, ausgeführt in den Jahren 1907—1909. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. LX. Bd. S. 713—750.

John, C. v. Chemische Analysen. Vide: K. Hinterlechner: Über metamorphe Schiefer aus dem Eisengebirge in Böhmen. Mit chemischen Analysen von Conrad v. John.

Kadić, O. [Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Vadudobri, Cserisor und Cserbel im Hunyader Komitat]. Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 67—70.

Katzer, F. Geologische Formationsumrißkarten von Bosnien und der Herzegowina auf der topographischen Unterlage der Spezialkartenblätter 1 : 75.000. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 287—289.

Katzer, F. Geologische Spezialkarte von Bosnien-Herzegowina. I. Bl. Dl. Tuzla. Zone 27, Kol. XIX. Sarajevo 1910.

Katzer, F. Geologische Spezialkarte von Bosnien-Herzegowina. II. Bl. Janja. Zone 27, Kol. XX. Sarajevo 1910.

Katzer, F. Geologische Übersichtskarte von Bosnien-Herzegowina. II. Sechstelblatt: Tuzla. Herausg. v. d. bosn.-herzeg. Landesregierung. Sarajevo 1910.

Katzer, F. Vergangenheit und Zukunft der bosnischen Eisenindustrie. Ungar. Montan-Industrie- u. Handels-Zeitung. XVI. Budapest 1910. Nr. 8 u. 9.

Katzer, F. Die Eisenerzlagerstätten Bosniens und der Herzegowina. Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. d. k. k. mont. Hochschulen zu Leoben und Příbram. LVII. Wien 1909. S. 173—330. Mit 32 Textfig. LVIII. Wien 1910. S. 202—230 u. 289—349. Mit 9 Textfig.

Keetmann, B. Über die Auffindung des Joniums, einer neuen radioaktiven Erde in Uranerzen. Berlin 1909. 34 S. Mit 6 Textfig. (Dissertation.)

Kerner, F. v. Der geologische Bau des Küstengebietes von Mandoler westlich von Traù. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 241—257.

Kerner, F. v. Über einige neue Erwerbungen von Karbonpflanzen für das Museum der geologischen Reichsanstalt. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 331—334.

Kerner, F. v. Zur Kenntnis der dalmatinischen Eisenerze. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 335 u. 336.

Kerner, F. v. Klimatogenetische Betrachtungen zu W. D. Matthews Hypothetical outlines of the continents in tertiary times. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 259—281. Mit 1 Textfig.

Kerner, F. v. Die Äquivalente der Carditaschichten im Gschnitztale. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 389—395.

Kerner, F. v. Verzeichnis der im Jahre 1910 erschienenen Arbeiten geologischen, palaeontologischen, mineralogischen, montangeologischen und hydrologischen Inhalts, welche auf das Gebiet der österr.-ung. Monarchie Bezug nehmen, nebst Nachträgen zur Literatur des Jahres 1909. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1910. S. 434—453.

Kišpatić, M. Der Sand von der Insel Sansego (Susak) und dessen Herkunft. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 294—305.

Kišpatić, M. Brucitamphibolit aus Krndija in Kroatien. Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 153—155.

Kišpatić, M. Über einige Mineralien aus Bosnien. Tscherm. Min. u. petr. Mitteil. XXVIII. Wien 1909. S. 297—298.

Kišpatić, M. Ein Gabbrovorkommen zwischen Travnik und Bugojno in Bosnien. Tscherm. Min. u. petr. Mitteil. XXIX. Wien 1910. S. 172—175.

Kišpatić, M. [Dacit von Moždjenec bei Novi Marof in Kroatien]. Kroatisch. Rad. Jugoslaw. Akad. 179. Agram 1909. (Mit deutschem Auszug.)

Klebelsberg, R. v. Ein neues Vorkommen von Arsennickelkies im Südtiroler Quarzphyllit. Zeitschr. d. Ferdinandeums. III. Folge. 54. Heft. Innsbruck 1910. S. 353.

Kleinfeldt, E. Ätzfiguren am Eisenglanz und verwandte Erscheinungen. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. XXVIII. Beilageband. S. 661—682. Mit 2 Taf. (Betrifft den Eisenglanz von Dognàcska).

Kober, L. Über die Tektonik der südlichen Vorlagen des Schneeberges und der Rax. Mitteil. d. Wiener geolog. Ges. II. Wien 1909. S. 492—511. Mit 1 Taf.

Kochmann, K. Mittlere Massenerhebung des Hohen Böhmerwaldes. „Lotos" LVII. Prag 1910. S. 254—260.

Kobelt, W. Die alten Flußläufe Deutschlands. „Aufwärts". Nr. 4. Frankfurt a. M. 1910. 40 S. Mit 4 Karten.

Koch, G. A. Die Trinkwasserversorgung der Gemeinde Hinterbrühl. Geologisch begutachtet. Wien 1909. 41 S.

Koch, G. A. Die Wasserverhältnisse des Untergrundes von Matzendorf bei Felixdorf und Umgebung. Geologisch begutachtet. Wien 1909. 28. S.

Koch, G. A. Die Aktion gegen das Matzendorfer Schöpfwerk der Stadt Wien. Organ des Ver. d. Bohrtechn. XVII. Wien 1910. 16 S.

Kohlenbergbau in Österreich 1875—1908. Mont. Rundschau II. Wien 1910. S. 269—273.

Kormos, Th. *Succinea Schumacheri Andreas und Limnophysa Diluviana Andr.* in der pleistozänen Fauna Ungarns. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 267—269.

Kormos, Th. *Dandebardia (Libania) Langi Pfr.* in der pleistozänen Fauna Ungarns. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 269—272.

Kormos, T. [Geologische Notizen aus der Gegend von Marosujvar, Székely-Kocsárd u. Maroskece]. Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 87—100.

Kossmat, F. Eisenerzlagerstätten der Ostalpen. Vide: „Die Eisenerzvorräte Österreichs".

Kossmat, F. Das tektonische Problem des nördlichen Karstes. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 328—329 (Vortragsanzeige).

Kossmat, Fr. Geologische Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ung. Monarchie. Blatt: Bischoflack. Zone 21, Kol. X. SW.-Gruppe Nr. 91, 1:75000. Herausgegeb. v. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 9. Lieferung. Wien 1910.

Kossmat, F. u. C. Diener. Die Bellerophonkalke von Oberkrain und ihre Brachiopodenfauna. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. LX. Bd. S. 277—310. Mit 2 Taf. u. 6 Textfig.

Kowarzik, R. Ein neues Tithonvorkommen in Mähren. Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 44—45.

Kranz, W. Weitere Bemerkungen zur geologischen Übersichtskarte Südwestdeutschlands. Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 82—90. (Betrifft das „vindelizische Land".)

Kraus, M. Resultate der ärarischen Tiefbohrung bei Rzeszotary, im Zusammenhange mit der montangeologischen Aufnahme des staatlichen Freischurfterrains südlich von Wieliczka. Öst. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. LVIII. Wien 1910. S. 431—436. Mit 1 Textfig.

Křemářik, P. Erdbebengeographie des böhmischen Sudetengebietes. Progr. d. Staats-Realgymn. in Arnau für d. Schuljahr 1909/10. 22 S.

Krebs, N. Das Klagenfurter Becken. Landeskundliche Skizze. Leipzig 1909.

Krebs, N. Offene Fragen der Karstkunde. Geogr. Zeitschr. XVI. S. 137—139.

Kretschmer, A. Analyse und chemische Zusammensetzung der Fahlerze. Zeitschr. f. Krystallogr. III. Leipzig 1910. S. 484—513. Mit 1 Textfig.

Kretschmer, F. Die Erzvorräte der wichtigsten Eisenerzlagerstätten Mährens. Vide: „Die Eisenerzvorräte Österreichs."

† **Kreutz, St.** Über Alstonit. Bull. internat. Acad. sc. Cracovie. Cl. sc. mat. et. nat. 1909. Krakau 1909. S. 771—800. Mit 1 Taf.

† **Kreutz, St.** Beiträge zur Kenntnis orientierter Überwachsungen. Zeitschr. f. Krystallogr. IIIL. Leipzig 1910. S. 183—189.

Kronecker, W. Zur Grenzbestimmung zwischen Trias und Lias in den Südalpen. Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 465—472, 510—518, 548—556. Mit 6 Tabellenbeilagen.

Krusch, P. Über primäre und sekundäre metasomatische Prozesse auf Erzlagerstätten. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVIII. Berlin 1910. S. 165—180. (Betrifft auch die Eisenerzlagerstätte von Toroczko in Ungarn.)

Krüse, K. Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. Vide: B a m b e r g e r M. und K. K r ü s e.

Kurz, K. Der Radiumvorrat der Naturr. Balneolog. Revue. XI. Wien 1910. Nr. 241—244.

Kuzniar, W. Versuch einer Tektonik des Flysches nördlich von der Tatra. Bull. internat. d. l. Acad. d. Sc. d. Cracovie 1910, Krakau 1910. S. 38—55.

Laczkó, D. (Geologische Beschreibung der Stadt Veszprim und deren weiterer Umgebung.) Magyarisch. Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balaton (Plattensees). I. Budapest 1909. Mit 1 Profil, 1 Taf., 2 geolog. Karten u. 11 Textfig.

Lagally, M. Der Alpeiner Ferner im Stubai 1909. Zeitschr. f. Gletscherkunde V. Berlin 1910. S. 81—86.

Lagally, M. Gletscherbeobachtungen im Selrain und nördlichen Stubai 1909. Zeitschr. f. Gletscherkunde. IV. Berlin. 1910. S. 356—358. Mit 1 Textfig.

Laube, G. Ein neuer Vogelrest aus den Tonen von Preschen bei Bilin. „Lotos". LVII. Prag 1909. S. 159—161. Mit 1 Taf.

Laube, G. Neue Andriasreste aus den Tonen von Preschen bei Bilin. „Lotos". LVII. Prag 1909. S. 120—125.

Laube, G. Vogel- und Reptilienreste aus der Braunkohle von Skiritz bei Brüx. „Lotos". LVIII. Hft. 4. Prag 1910. 13 S. Mit 1 Taf.

Lauda, E. Das Höchstwasser des Donaustromes bei Wien. Zeitschr. d. österr. Ing- u. Architekten-Ver. LXII. Wien 1910. S. 457—473. (Vortrag.)

Lazarević, M. Ein neues Triplitvorkommen aus Nordwestböhmen und seine Begleiter. Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 385—388.

Lazarević, M. Über das Vorkommen von Guren am Rathausberg. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVII. Berlin 1909. S. 144.

Leeden, R. van der. Über ein durch atmosphärische Verwitterung entstandenes Kaolinvorkommen bei Schwanberg in Steiermark. Centralblatt für Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 489—492.

Leeden, R. van der. Über das Verhalten der Feldspatresttone und der Allophantone gegen Essigsäure. Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 289—295. (Betrifft den Allophan von Ohio und den Kaolin von Zettlitz bei Karlsbad.)

Leitmeier, H. Bemerkungen über die Quellenverhältnisse von Rohitsch-Sauerbrunn in Steiermark. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 125—129.

Leitmeier, H. Zur Altersfrage des Basaltes von Weitendorf in Steiermark. Mitteil. d. naturwiss. Ver. f. Steiermark. XLVI. Graz 1910. S. 335.

Leitmeier, H. Zur Kenntnis der Carbonate. Die Dimorphie des kohlensauren Kalkes. Teil I. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Bd. I. Stuttgart 1910. S. 49—74.

Leitmeier, H. Opale aus Kleinasien, Kupfererze aus Bulgarien und Kacholong aus Steiermark. Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 561—564.

Leitmeier, H. Die Absätze der Rohitscher Mineralquellen in der Natur und im Laboratorium. Internat. Mineralquellen-Zeitung. XI. Wien 1910. Nr. 235, 238—239 u. 240.

Leverett, F. Comparison of North American and European glazial deposits. Zeitschr. f. Gletscherkunde. IV. Berlin 1910. S. 241—295 u. 321—342. Mit 5 Taf.

Liebus, A. Die Bruchlinie des „Vostry" im Bereiche der SW-Sektion des Kartenblattes Zone 6, Kol. X, und ihre Umgebung. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. LX. Bd. S. 99—114. Mit geolog. Karte und 1 Textfig.

Liebus, A. Geologische Wanderungen in der Umgebung von Prag. VI. Mit 4 Textfig. „Lotos". LVII. Prag 1910. S. 217—223. VII. Ebenda S. 314—323. Mit 6 Textfig.

Liffa, A. Neues Aragonitvorkommen in Korlát. Komitat Nógrád. Zeitschr. f. Krystallographie. IIIL. Leipzig 1910. S. 249—262. Mit 1 Taf.

Liffa, A. [Agrogeologische Notizen über die Umgebung von Tata und Szöny]. Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 141—150.

Limanowski, M. Les grands charriages dans le Dinarides des environs d'Adelsberg. Bull. internat. d. Acad. d. Sc. d. Cracovie 1910. Krakau 1910. S. 178—191. Mit 1 Taf. u. 10 Textfig.

Limanowski, M. Die tektonischen Verhältnisse des Quecksilberbergbaues in Idria. Anzeiger d. Akad. d. Wiss. in Krakau 1910. Krakau 1910. S. 367—371. Mit 1 Taf.

Limanowski, M. (Le Nummulitique de la Tatra est il autochtone ou charrié.) Polnisch. „Kosmos". XXXV. Lemberg 1910. S. 719—731.

Lissner, A. Zur chemischen Charakteristik der Hangendgesteine von Braun- und Steinkohlen. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LVIII. Wien 1910. Nr. 41—46.

Löw, M. Miargyrit von Nagybánya. Földtani Közlöny. Supplement XL. Budapest 1910. S. 674—677. Mit 1 Textfig.

Lowag, J. Die Eisenerzvorkommen der unterdevonischen Formation des Altvatergebirges. Montan-Zeitung. XVII. Graz 1910. S. 200—202.

Lowag, J. Die Quarzitschiefer des Altvatergebirges. Montan-Zeitung XVII. Graz 1910. S. 330.

Lowag, J. Der Gold- und Silberbergbau Österreichisch-Schlesiens. Montan-Zeitung. XVII. Graz 1910. S. 396—397.

Łoziński, W. v. Über Endmoränen und die diluviale Hydrographie des Bug-Tieflandes. (Vorläufige Mitteilung.) Anzeiger d. Akad. d. Wiss. in Krakau 1910. Krakau 1910. S. 247—255. Mit 2 Textfig.

Łoziński, W. v. Quartärstudien im Gebiete der nordischen Vereisung Galiziens. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. LX. Bd. S. 133—162. Mit 2 Taf. u. 4 Textfig.

Łoziński, W. v. Die diluviale Seebildung im nordgalizischen Tieflande. Bull. internat. Acad. sc. Cracovie. 1909. Krakau 1909. S. 738—745.

Łoziński, W. v. Der diluviale Nunatak des polnischen Mittelgebirges. Monatsber. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. Berlin 1909. S. 447—454. Mit 2 Textfig.

Machaček, F. Tal- und Glazialstudien im unteren Eisackgebiete. II. Mitteil. d. k. k. Geograph. Gesellschaft. LIII. Wien 1910. S. 490—509. Mit 3 Textfig.

Manouschek, O. Zur Kenntnis der fossilen Kohlen. I. Zur Kenntnis der Braunkohle. [Mitteilung aus dem chem.-technolog. Laborat. der Deutschen techn. Hochschule in Brünn.] „Braunkohle“ VIII. Halle 1909. S. 73—79. Mit 3 Textfig.

Martell. Das Salinenwesen in Österreich. Zeitschr. f. Kaliprod. 1910. S. 408—414 u. 453—460.

Mauritz, B. Über einige gesteinsbildende Mineralien aus Ungarn. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 581—591.

Melhardt, J. Die gegenwärtige wirtschaftliche Lage des österreichischen Kohlenbergbaues. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. LVIII. Wien 1910. S. 235 u. 236.

Melkus, M. Die geologischen und hydrographischen Verhältnisse der Therme „Stubičke Toplice“ in Kroatien und deren chemisch-physikalische Eigenschaften. Vide: Gorjanović-Kramberger, K., Chr. Baron Steeb. u. M. Melkus.

Mendel, J. Die wirtschaftlichen Grundlagen der galizischen Erdölindustrie und ihrer Absatzgebiete. „Petroleum“ 1910. S. 687—691.

Menghin, O. Die Verbreitung der neolithischen Funde in Tirol. „Urania“ III. Wien 1910. S. 403—406.

Meyer, H. u. O. Welter. Zur Geologie des südlichen Graubünden. Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 62. Berlin 1910. Nr. 1.

Meyer, H. Geologische Untersuchungen am Nordostrande des Surettamassivs. Ber. d. naturforsch. Gesellsch. in Freiburg i. Br. XVII. 1909. S. 130—177.

Mocker, F. Der Granit von Maissau. Tscherm. Min. u. petr. Mitt. XXIX. Wien 1910. S. 334—352. Mit 1 Karte.

Mohr, H. Zur Tektonik und Stratigraphie der Grauwackenzone zwischen Schneeberg und Wechsel. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. III. Wien 1910. S. 104—213. Mit 1 geolog Karte, 4 Profiltafeln u. 19 Textfig.

Mohr, H. Bericht über die Verfolgung der geologischen Aufschlüsse längs der neuen Wechselbahn, insbesondere im großen Hartbergtunnel. I und II. Anzeiger der Kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Klasse. XLVI. 1909, Nr. 23 und XLVII, 1910, Nr. 4.) 5 und 2 S.

Morozewicz, J. (Dem Andenken von Felix Kreutz). Polnisch. „Kosmos“ XXXV. Lemberg 1910. S. 888—897.

Müllner, A. Das Eisenwesen in Böhmen und seine Konkurrenz mit dem Steirischen Erzberge im XVI. u. XVII. Jahrhundert. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. LVIII. Wien 1910. S. 67—70 u. 79—80.

Müllner, A. Montanistische Streifzüge durch Obersteiermark. Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenw. LVIII. Wien 1910. S. 405—407 u. 424—428.

Müllner, A. Das steirische Eisen in der Waffenfabrikation des Mittelalters. Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Architekten-Ver. LXII. Wien 1910. S. 684 (Vortragsanzeige).

Neuere Analysen der Badener Schwefelthermen. Balneolog. Revue XI. Wien 1910. Nr. 244.

Niedźwiedzki, J. (Neuere Aufschlüsse der Kalisalzlagerstätte in Kałusz.) Polnisch. „Kosmos“ XXXV. Lemberg 1910. S. 135.

Niedźwiedzki, J. (Über das Alter der westlich von der Stadt Przemyśl entwickelten Schichten.) Polnisch. „Kosmos“ XXXV. Lemberg 1910. S. 787—791.

Niedźwiedzki, J. Zur Kenntnis der jüngeren Tertiärbildungen in der nördlichen Bukowina. Anzeig. d. Akad. d. Wiss. in Krakau 1910. S. 609—621.

Nopcsa, Fr. Baron. Geologische Beobachtungen bei Herkulesbad. Földtani Közlöny. Supplement XL Budapest 1910. S. 671—674. Mit 1 Textfig.

Noszky, J. [Bericht über den Abschluß der geologischen Detailaufnahmen in den Komitaten Gömor, Heves und Neograd]. Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 123—126.

Noth, J. Zu dem Artikel Petroleum- und Kalisalzbohrungen in Ungarn. (Organ des Ver. d. Bohrtechniker. XVI.) Ungar. Montan-Industrie- u. Handels-Zeitung. XVI. Budapest 1910. Nr. 3. Mit 2 Textfig.

Nowak, J. Gliederung der oberen Kreide in der Umgebung von Halicz. Bull. Acad. d. Sc. Cracovie. 1909. Krakau 1909. S. 871—877. Mit 1 Taf.

Nowak, J. (Aus Anlaß der Schrift des Herrn Wiśniowski „Über die Oberkreide des karpathischen Flysch".) Polnisch. „Kosmos" XXXV. Lemberg 1910. S. 142—145.

Obermaier, H. Les formations glaciaires des Alpes et l'homme paléolithique. „L'Anthropologie" XX. Paris 1909.

Obst, E. Die Oberflächengestaltung der sächsisch-böhmischen Kreideablagerungen. Breslau 1909. 38 S. (Dissertation.)

Ogilvie Gordon, Maria M. Die Überschiebung am Gipfel des Sellamassivs in Südtirol. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 219—230. Mit 4 Profilen u. 1 Kartenskizze.

Ogilvie Gordon, Maria M. Geologische Profile vom Grödental und Schlern. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 290—294. Mit 3 Textfig.

Ogilvie Gordon, Maria M. The thrust-masses in the western district of the dolomites. Transact. of the Edinburgh Geol. Soc. Vol. IX. Special part. Edinburgh 1910. 91 S. Mit 27 Textfig., 12 Phototypien, 11 Profiltafeln und 2 Karten.

Österreichs Eisenbergbau und Roheisenerzeugung. 1875—1908. Montan. Rundschau. II. Wien 1910. S. 381—383.

Pálfy, M. [Aufnahmsbericht über 1908]. Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 127—128.

Papp, K. v. Source de méthane a Kissármás (Comitat de Kolozs). Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 387—415. Mit 2 Taf. u. 6 Textfig.

Papp, K. [Der Gasbrunnen von Kissármás im Komitate Kolozs]. Magyarisch. Mag. kir. Földt. Intéz. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 175—186.

Paulcke, W. Beitrag zur Geologie des „Unterengadiner Fensters". Verhandl. d. naturwiss. Vereines in Karlsruhe. XXIII. Bd. 1910. S. 33—48. Mit 5 Taf. u. Textfig.

Paulcke, W. Alpiner Nephrit und die Nephritfrage. Verhandl. d. naturwiss. Vereines in Karlsruhe. XXIII. Bd. 1910. S. 77—86.

Paulcke, W. Tertiär im Antirhätikon und die Beziehungen der Bündner Decke zur Niesenflyschdecke und der helvetischen Region. Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1910. S. 540—548.

Pávay-Vajna, Fr. v. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Oláhlapád. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 420—434. Mit 10 Textfig.

Pawłowski, S. Die Temperatur fließender Gewässer Galiziens. Anzeig. d. Akad. d. Wiss. in Krakau 1910. S. 625—632.

Penck, A. Die interglazialen Seen von Salzburg. Zeitschr. f. Gletscherkunde. IV. Berlin 1910. S. 81—95. Mit 4 Textfig.

Petrascheck, W. Die Steinkohlenfelder am Donau-Weichsel-Kanal. Mitteil. d. Zentralver. f. Fluß- und Kanalschiffahrt in Österreich. Wien 1908. S. 2152—2159. Mit 1 Karte.

Petrascheck, W. Das Vorkommen von Steinkohlengeröllen in einem Karbonsandstein Galiziens. Mont. Rundschau II. Wien 1910. S. 88—90. Mit 3 Textfig.

Petrascheck, W. Ergebnisse von Bohrungen in der nordböhmischen Kreide. „Der Kohleninteressent" 1910. Teplitz-Schönau 1910. 4 S.

Petrascheck, W. Mehr Diamantbohrungen. Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenw. LVIII. Wien 1910. S. 351—353.

Petrascheck, W. Der gegenwärtige Stand der geologischen Aufnahmen in Österreich. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. LVIII. Wien 1910. S. 417—421. Mit 3 Textfig.

Petrascheck, W. Der Untergrund der Kreideformation in Nordböhmen. Die floristische Gliederung der Schatzlarer Schichten bei Schatzlar und Schwadowitz. Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Architekten-Ver. LXII Wien 1910. S. 177 u. 178. (Anzeige zweier in der Fachgruppe der Berg- u. Hütteningenieure am 2. Dezember 1909 gehaltenen Vorträge.)

Petrascheck, W. Über den Untergrund der Kreide und über präkretazische

Schichtenverschiebungen in Nordböhmen. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. LX. Bd. S. 179—214. Mit 3 Taf. u. 2 Textfig.

Petrascheck, W. Das Alter der Flöze in der Peterswalder Mulde und die Natur der Orlauer und der Michalkowitzer Störung im Mährisch-Ostrauer Steinkohlenrevier. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1910. LX. Bd. S. 779—814. Mit 2 Taf. u. 3 Textfig.

Piskozub, J. (Über den geologischen Bau von Sniatyn und Umgebung.) Polnisch. Programm d. Staats-Realschule f. d. Schuljahr 1909/10.

Pois, A. Zum Artikel des Dr. W. Petrascheck: „Mehr Diamantbohrungen." Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. LVIII. Wien 1910. S. 436—438. Mit 1 Taf.

Posewitz, T. [Der südwestliche Teil des Branyiszkoger Gebirges in der Gegend von Szlatin u. Vojkóc]. Magyarisch. Mag. k. Földt. Intéz. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 38—47.

Přiwoznik, E. Über tellurisches Eisen. Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenw. LVIII. Wien 1910. S. 327—330. (Erwähnung der möglicherweise tellurischen Eisen von Haidenschaft u. Au bei Seewiesen.)

Přiwoznik, E. Beitrag zur Kenntnis der Wismuterze. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LVIII. Wien 1910. S. 713—716. (Erwähnung der Vorkommen in St. Joachimstal, Dognaczka u. Oravitza.)

Purkyně, C. v. Die Kaolinlager im Pilsner Steinkohlenbecken. Aus: Tonindustrie-Zeitung. Jahrg. 1910, Nr. 38 und 43.) Berlin 1910. 15 S. mit 3 Textfig.

Puschnig, R. Über den jetzigen Stand der Entwicklungslehre. Vortrag. „Carinthia". C. Klagenfurt 1910. S. 1—20 u. 114—147.

Raciborski, M. (Palaeochemie der Pflanzenreste aus den Mamuthtonen in Starunia.) Polnisch. „Kosmos". XXXV. Lemberg 1910. S 495—497.

Rácz, K. v. Über Erzlager in Siebenbürgen. Montan-Zeitung. XVII. Graz 1910. S. 298.

Rainer, St. Wiederaufnahme des Goldbergbaues in den Hohen Tauern. Montan-Zeitung. XVII. Graz 1910. S. 398—399.

Redlich, K. A. Zwei Limonitlagerstätten als Glieder der Sideritreihe in den Ostalpen. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVIII. Berlin 1910. S. 258—260.

Redlich, K. A. Die Typen der Magnesitlagerstätten. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVII. Berlin 1909. S. 303—310. Mit 3 Textfig.

Redlich, K. A. Der Magnesit bei St. Martin am Fuße des Grimming (Ennstal), Steiermark. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVII. Berlin 1909. S. 102—104. Mit 2 Textfig.

Reinhold, Fr. Pegmatit- und Aplitadern aus den Liegendschiefern des Gföhler Zentralgneises im n.-ö. Waldviertel. Tscherm. Min. und petr. Mitt. XXIX. Wien 1910. S. 43—147. Mit 8 Textfig. u. 3 Taf.

Reinhold, F. Bericht über die geologisch-petrographische Aufnahme im Gebiete des Manhartsberges. Tscherm. Min. u. petr. Mitt. XXIX. Wien 1910. S. 361—371.

Reinl, H. Das Salzgebirge von Grubach und Abtenau. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LVIII. Wien 1910. S. 209—212 u. 225—227.

Reishauer, H. Die Alpen. „Aus Natur und Geisteswelt". Nr. 276. Leipzig 1909. 140 S. Mit 26 Bildern u. 2 Karten.

Reishauer, H. Revision der Gletschermarken im Venediger Gebiet 1908. Zeitschr. f. Gletscherkunde. IV. Berlin 1909. S. 150—153.

Rethly, A. Das Erdbeben von Mór am 14. Jänner 1810. Földtani Közlöny. XL. Supplement. Budapest 1910. S. 227—253. Mit 6 Textfig.

Reymann, Fr. Die Eisverhältnisse der Mur und Drau. Eine kritisch-methodische Untersuchung. Mitteil. d. k. k. Geograph. Gesellsch. LIII. Wien 1910. S. 510—579. Mit 2 Taf. u. 4 Textfig.

Rogala, W. (Über die Kreidebildungen längs des nordischen Randes von Podolien.) Polnisch. „Kosmos". XXXV. Lemberg 1910. S. 1013—1024. Mit 1 Textfig.

Rogala, W. Oligocänbildungen am Höhenrücken „Roztocze lwowsko-rawskie". Anzeig. d. Akad d. Wiss. in Krakau. 1910. S. 512—515.

Roth, L. [Der geologische Bau des siebenbürgischen Beckens in der Umgebung von Baromlaka, Nagyselyk und Veresegyháza]. Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 81—86.

Roth v. Telegd, K. [Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Köhalom]. Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 101—111.

Rozen, Z. Die alten Laven im Gebiete von Krakau. Anzeig. d. Akad. d. Wiss. in Krakau 1909.

Rožić, J. Zweiter Bericht über seismische Registrierungen in Graz im Jahre 1908. Mitteil. d. naturwiss. Ver. f. Steiermark, XLVI. Graz 1910. S. 362—381.

Rozlozsnik, P. [Die geologischen Verhältnisse der Gebirgsgegend zwischen Ujradna, Nagyilva und Kosna]. Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 118—122.

Rüger, E. Gutachten des von der k. k. Bergbehörde am 31. Oktober und 27. November 1908 zur Verleihungs-Kommission zugezogenen Sachverständigen über das Zinnerzvorkommen in den Gemeinden Hirschenstand, Sauersack und Frühbuß in Böhmen. Montan-Zeitung. XVII. Graz 1910. S. 22—25.

Rychlicki, J. (Über das untere Senon von Rohatyn). Polnisch. „Kosmos“ XXXV. Lemberg 1910. S. 378 u. 379 (Auffindung von *Actinocamax*).

Rzehak, A. Neue Aufschlüsse im Kalksilikathornfels der Brünner Eruptivmasse. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 129—130.

Rzehak, A. Fluorit und Baryt im Brünner Granitgebiet. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 131.

Rzehak, A. Menilitschiefer auf der Westseite der Pollauer Berge. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 385—386.

Rzehak, A. Der nordische Vielfraß im Brünner Löß. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 387.

Rzehak, A. Eine konchylienführende Süßwasserschicht im BrünnerDiluvium. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 317—318.

Rzehak, A. Über einige geologisch bemerkenswerte Mineralvorkommnisse Mährens. Verh. d. naturf. Ver. in Brünn XLVIII. Brünn 1910. S. 163—194.

Rzehak, A. Beiträge zur Kenntnis der Bergschläge IV. Zeitschr. f. prakt. Geolog. XVIII. Berlin 1910. S. 217—223. Mit 2 Textfig.

Rzehak, A. Der Brünner Clymenien-Kalk. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. X. Brünn 1910. S. 149—216. Mit 3 Taf.

Sailler, A. Referat des Ausschusses über die Reform des montanistischen Hochschulunterrichtes. Erstattet in der Versammlung der Fachgruppe der Berg- und Hütteningenieure am 10. Februar 1910. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. LVIII. Wien 1910. S. 176—178.

Sailler, A. Die Reform des montanistischen Hochschulunterrichtes. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen LVIII. Wien 1910. S. 551.

Sander, B. Über neue geologische Forschungen im Gebiete der Tarntaler Köpfe (Navistal, Tirol). Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 43 - 50. Mit 2 Textfig.

Sander, B. Zur Systematik zentralalpiner Decken. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 357—368.

Schafarzik, F. [Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Gyalár]. Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 58—66.

Schaffer, F. X. Über eine beim Umbaue der Ferdinandsbrücke in Wien in den Kongeriensanden angetroffene konkretionäre Schicht. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. III. Wien 1910. S. 300—304.

Schaffer, F. X. Der Leithakalk von Maustrenk (Niederösterreich). Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. III. Wien 1910. S. 481—484.

Schaffer, F. X. Der Erdbebengürtel der Erde. Neues Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. Stuttgart 1909.

Schaffer, F. X. Zur Kenntnis der Miocänbildungen von Eggenburg (Niederösterreich). Die Bivalvenfauna von Eggenburg. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXIX. 1910. Wien 1910. S. 249—273.

Scheit, A. Der Kalksilikatfels von Reigersdorf bei Mährisch-Schönberg. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. LX. Bd. S. 115—132. Mit 1 Taf.

Scheit, A. Über eine Pseudomorphose von Opal nach Apophyllit. Tscherm. Min. u. petr. Mitt. XXIX. Wien 1910. S. 263—264. (Betrifft ein Vorkommen bei Teplitz.)

Scheffer. Ungarische Erzlagerstätten, ihre Ausbeutung und die Zugutemachung der Erze. Vide: Arlt u. Scheffer.

Scherer, R. Der Magnesit. Vorkommen, Gewinnung und technische Verwertung. Wien 1908.

Schlesinger, G. Die eiszeitliche Fauna der Bärenhöhle bei Kufstein in Tirol. Verh. d. zoolog.-bot. Ges. LX. 6. Wien 1910. S. 151—153. (Vortrag.)

Schlosser, M. Die Bären- oder Tischofer Höhle im Kaisertal bei Kufstein. Unter Mitwirkung von F. Birkner u. H. Obermaier. Abhandl. d. kgl. bayr. Akad. d. Wiss. II. Kl. XXIV. Bd. II. Abt. München 1909.

Schmidt, C. u. J. H. Verloop. Notiz über die Lagerstätte von Kobalt- und Nickelerzen bei Schladming in Steiermark. Zeitschr. f. prakt. Geol. XVII. Berlin 1909.

Schnabel, A. Über eine ungewöhnliche Darstellung des Grubenbildes. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LVIII. Wien 1910. S. 240–243. Mit 1 Taf. und 1 Textfig. (Betrifft die Salzbergbaue zu Ischl u. Hallstatt.)

Schnabel, A. Statistische Mitteilungen über den Betrieb der alpinen Salinen. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LVIII. Wien 1910. S. 271—276.

Schneider, K. Über einen tertiären klasmatischen Längsausbruch im westlichen Erzgebirge. Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 802–807. Mit 2 Textfig.

Schober, G. Die Tiefbohrtechnik im Dienste der Geologie. Organ des Vereines der Bohrtechniker. Ungar. Montan-Industrie- u. Handels-Zeitung. XVI. Budapest 1910. Nr. 6, 8.

Schöppe, W. Über kontaktmetamorphe Eisen-Mangan-Lagerstätten am Aranyos-Flusse, Siebenbürgen. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVIII. Berlin 1910. S. 309—339. Mit 1 Taf.

Schreiber, H. Die Moore Vorarlbergs und des Fürstentums Liechtenstein in naturwissenschaftlicher und technischer Beleuchtung. Staab 1910. 177 S. mit 20 Taf. u. 1 Karte.

Schréter, Z. Der alaunhaltige Brunnen von Gánt im Vértesgebirge. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 277–281.

Schréter, Z. [Bericht über den Abschluß der geolog. Untersuchungen des Neogengebietes von Orsova und Mehadia-Kornya]. Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 112–117.

Schréter, Z. Geologische Exkursionen in die Umgebung von Nógrad und Szokolyahuta. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 447—451. Mit 1 Textfig.

Schubert, R. J. Noch einige Bemerkungen über das Tertiär und Quartär Dalmatiens. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 232.

Schubert, R. J. Über das Tertiär im Antirhätikon. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 328.

Schubert, R. J. Der geologische Bau des kroatisch-dalmatinischen Grenzgebietes. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 329. (Vortragsanzeige.)

Schubert, R. Geologische Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ung. Monarchie. Blatt Medak—Sv. Rok. Zone 28, Kol. XIII. SW-Gruppe Nr. 116. 1:75.000. Herausgegeb. v. d. k. k. geolog. Reichsanst. 9. Lieferung. Wien 1910.

Schubert, R. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 116. Medak — Sv. Rok. Zone 28, Kol. XIII der Spezialkarte der Österr.-ungar. Monarchie. Wien 1910. 32 S.

Schubert, R. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 118. Novigrad — Benkovac. Zone 29, Kol. XIII der Spezialkarte der Österr.-ungar. Monarchie. Wien 1910. 26 S.

Schwantke, A. Die Brechungskoeffizienten des Moldavit. Centralblatt f. Min.-, Geolog. u. Pal. 1909. Stuttgart 1909. S. 26—27.

Schweinitz, v. Blei- und Zinkerzbergbau in Raibl. „Glückauf" 1910. S. 687—688 u. Ung. Montan-Industrie- u. Handels-Zeitung. XVI. Budapest 1910. Nr. 11.

Seidlitz, W. v. Der Aufbau des Gebirges in der Umgebung der Straßburger Hütte an der Scesaplana. Festschrift zum 25jährigen Bestehen der Sektion Hamburg i. E. des Deutsch. u. österreich. Alpenvereins.) Straßburg i. E. 1910. S. 45—68 mit 7 Textfig., 9 Taf. und einem geolog. Panorama.

Seidlitz, W. v. Sur les granites écrasés (mylonites) des Grisons, du Vorarlberg et de l'Allgäu. Note. Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences; 11 avril 1910. Paris 1910. 3 S.

Seisser, H. Titanit von der Rauris. Ein Beitrag zur Kenntnis des Titanits. Zeitschr. f. Krystallogr. IIIL. Berlin 1910. S. 321—345. Mit 2 Taf.

Sieveking, H. Die Messung der Radiumemanation in Quellwassern. Balneolog. Revue XI. Wien 1910. Nr. 250.

Sigmund, A. Über ein Nephritgeschiebe von außergewöhnlicher Größe aus dem Murschotter bei Graz. Centralbl. f. Min.-, Geolog. u. Pal. 1909. Stuttgart 1909. S. 686.

Simionescu, J. Sur l'origine des conglomérats verts du Tertiaire carpathique. Annuaire jubilaire de l'université de Jassy. Jassy 1910. 5 S.

Singer, M. Flußregime und Talsperrenbau in den Ostalpen. Zeitschr. d. österr. Ing- u. Architekten-Ver. LXI. Wien 1909. Nr. 50 u. 51. (Vortrag.) Diskussion darüber dieselbe Zeitschr. LXII. Wien 1910. Nr. 26, 27, 39.

Singewald, J. T. The Mount Roudny Gold Deposits. Econ. Geolog. 1910. London 1910. S. 257—264. Mit 2 Textfig.

Sirk, H. Beitrag zur Radioaktivität der Minerale. Vide: Doelter, C. u. H. Sirk.

Slavík, F. Über Dürrerze von Příbram. Vide: Hofmann A. u. F. Slavík.

Smoleński, G. Über die Genese des nord-podolischen Steilrandes und die morphologische Bedeutung der jüngeren Krustenbewegungen in Podolien. Bull. internat. d. l'Acad. d. Sc. d. Cracovie 1910. Krakau 1910. S. 65—76. Mit 7 Textfig.

S. O. Über die Gewinnung und Umarbeitung der Braunkohle in Luka bei Zloczów (Ostgalizien). Ungar. Montan-Industrie- und Handels-Zeitung. XVI. Budapest 1910. Nr. 13.

Sokol, R. Ein Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse in der Umgebung von Sadská. Bull. internat. Acad. Sc. Bohême. Prag 1909. S. 138—146. Mit 6 Textfig.

Spengler, E. Vorläufiger Bericht über die Tektonik der Schafberggruppe. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. III. Wien 1910. S. 478—480.

Spethmann, H. Entstehungsmöglichkeiten von Firnschalen. Zeitschr. f. Gletscherkunde. IV. Berlin 1910. S. 138—141. Mit 1 Textfig. (Betrifft auch Beobachtungen im Riesengebirge.)

Spitz, A. Der Höllensteinzug bei Wien. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. III. Wien 1910. S. 351—433. Mit 2 Profiltafeln u. 15 Textfig.

Spitz, A. Geologische Studien in den zentralkarnischen Alpen. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. II. Wien 1909. S. 278—334.

Staff, H. v. Zur Entwicklung des Flußsystems und des Landschaftsbildes im Böhmerwald. Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 564—575. Mit 2 Textfig.

Stark, M. Bericht über die petrographische Exkursion nach Deutsch-Altenburg und Hainburg am 13. Juni 1909. Mitt. d. Naturwiss. Ver. a. d. Univ. Wien VII. Wien 1909.

Steeb, Chr. Freih. v. Die geologischen und hydrographischen Verhältnisse der Therme „Stubičke Toplice“ in Kroatien und deren chemisch-physikalische Eigenschaften. Vide: Gorjanović-Kramberger, K., Chr. Baron Steeb u. M. Melkus.

Steeb, Chr. Freih. v. Die Messungen der Erdwärme bei Stubičke Toplice in den Jahren 1909 u. 1910. Jahrb, d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. LX. Bd. S. 751—778. Mit 3 Taf.

Steeb, Chr. Freih. v. Noch einmal: Kritische Bemerkungen zur Frage der Terraindarstellung. Mitteil. d. k. k. Geograph. Gesellschaft. LIII. Wien 1910. S. 89—94.

de Stefani, C., Einige Mitteilungen über die Tertiär- und Quartärschichten Dalmatiens. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 230—231.

Steinmann, G. Über die Stellung und das Alter des Hochstegenkalkes. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. III. Wien 1910. S. 285—299.

Stiný, J. Die Muren. Versuch einer Monographie mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in den Tiroler Alpen. Innsbruck 1910. Mit 34 Abbild.

Stiný, J. Perm bei Campill. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 385—389. Mit 1 Textfig.

Strasser, Zd. Petrographische Untersuchungen an den Konglomeraten der Gosauformation der Neuen Welt von Grünbach bei Puchberg am Schneeberg. Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 195—197.

Strnad, P. (Ein Beitrag zur böhmischen Hydrographie.) Tschechisch. Progr. d. Staatsrealschule in Jičin f. d. Schuljahr 1909/10. 26. S.

Strömpl, G. Die Höhlen und Grotten des Zempliner Komitates. Földtani Közlöny. Supplement XL. Budapest 1910. S. 599—605. Mit 6 Textfig.

Stutzer, O. Über Graphitlagerstätten. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVIII. Berlin 1910. S. 10—17. (Betrifft auch die böhmischen Lagerstätten.)

Suess, F. E. Die Bildung der Karlsbader Sprudelschale unter Wachstumsdruck der Aragonitkrystalle. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. II. Wien 1909. S. 392—444. Mit 4 Abbild. u. 6 Taf.

Suess, F. E. Über Gläser kosmischer Herkunft. Vortrag, gehalten bei der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg, am 23. September 1909. Naturwissen-

schaftliche Rundschau. Braunschweig 1909. 6 S.

Suess, F. E. Moravische Fenster. Vorläufige Mitteilung. Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse, 1910. Nr. XXVII. Wien 1910. 6 S.

Szontagh v. Igló, Th. Johann Böckh v. Nagysur, Sein Leben und Wirken. Vortrag. Földtani Közlöny. Supplement XL. Budapest 1910. S. 89—113. Mit Porträt.

Szontagh v. Igló, Th. [Direktionsbericht]. Magyarisch. Mag. kir. Földt. Intéz-Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 7—37.

Tangl, A. Das Pettauerfeld und seine Umrahmung. Programm des Kaiser Franz Josef-Landes-Gymnasium in Pettau für das Schuljahr 1909. Pettau 1909. 34 S.

Teller, F. Geologie des Karawankentunnels. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl. LXXXII. Wien 1910. S. 143—250. Mit 3 Taf. u. 29 Textfig.

Thugutt, St. J. Über den Eisenglanz als Zersetzungsprodukt der Feldspate. Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 65—68. (Betrifft den Granit von Gießhübl.)

Thugutt, St. J. Über chromatische Reaktionen auf Kalzit und Aragonit. Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 786—790 und „Kosmos“. XXXV. Lemberg 1910. S. 506—512. (Betrifft böhmische und galizische Vorkommen.)

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geolog. Reichsanstalt für 1909. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 1—42.

Tietze, E. Julius Ritter v. Hauer †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 63.

Tietze, E. Österreichs Eisenerz-Inventur. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVIII. Berlin 1910. S. 262—266 und Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 205—213.

Till, A. Die Ammonitenfauna des Kelloway von Villány (Ungarn.) I. Abt. (Geologischer Teil.) Beiträge zur Pal. u. Geol. Öst.-Ung. u. d. Orients. XXIII. Wien und Leipzig 1910. S. 175—200.

Till, A. Der Bau der Alpen. „Urania“ III. Wien 1910. S. 295—298, 519—521 u. 536—538.

Timkó, E. Ein neuer Fundort von *Pyrula* in der Umgebung von Budapest. Földtani Közlöny. Supplement. LX. Budapest 1910. S. 272.

Timkó, E. Gedenkrede über Wilhelm Güll, dem II. Sekretär d. Ungar. geolog. Gesellschaft. Földtani Közlöny. Supplement. 1910. S. 113—118. Mit Porträt.

Timkó, J. [Das Hügelland zwischen Galga und Tápió]. Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 151—156.

Toborffy, Z. v. Die Minerale des alaunhaltigen Brunnens von Gánt. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 282—283.

Toborffy, Z. v. Krystallographische Eigenschaften ungarischer Pyrargyrite. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 435—447. Mit 8 Textfig.

Toula, F. Das Relief von Wien und die Ursachen seiner Entstehung. Schriften d. Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse in Wien. Bd. L. S. 239—288.

Trauth, F. Ein Beitrag zur Kenntnis des Ostkarpathischen Grundgebirges. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. III. Wien 1910. S. 53—102. Mit 1 Taf.

Treitz, P. [Bericht über die agrogeologischen Aufnahmen im Jahre 1908 im Großen Alföld]. Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1903. Budapest 1910. S. 157—170.

Trener, G. B. Über das Alter der Adamello-Eruptivmasse. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 91—118. Mit 4 Textfig.

Trener, G. B. Die Lagerungsverhältnisse und das Alter der Corno-Alto-Eruptivmasse in der Adamellogruppe. (Vorläufige Mitteilung.) Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 373—382. Mit 1 Textfig.

Trener, G. B. I carboni fossili della Valsugana. Tridentum. Rivista di studi scientifici. XII. Trient 1910. Heft 9—10.

Trener, G. B. Il ponte naturale dell'orco in Valsugana. Tridentum. Rivista di studi scientifici. XII. Trient 1910. Heft 1—2.

Trener, G. B. Geologische Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ung. Monarchie. Blatt Borgo—Fiera di Primiero. Zone 21, Kol. V. SW-Gruppe Nr. 89. 1:75.000. Herausgegeb. v. d. k. k. geolog. Reichsanst. 9. Lieferung. Wien 1910.

Trener, G. B. Über eine Fossilienfundstelle in den *Acanthicus*-Schichten bei Lavarone. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 398—401.

Trnka, R. Die physikalischen Eigenschaften des Bodens. Prag 1909. 24 S. mit 3 Textfig.

Uhlig, V. Die Tektonik der Ostalpen. Vortrag, gehalten bei der 81. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Salzburg am 23. September 1909. Salzburg 1909.

Uhlig, V. Ein österreichisches Meisterwerk. Österreichische Rundschau 1909. Wien 1909. S. 105—114.

Uhlig, V. Die Erdsenkungen der Hohen Warte (Wien) im Jahre 1909. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. III. Wien 1910. 43 S. Mit 4 Taf.

Uhlig, V. Übersicht der Eisenerzlagerstätten der Karpathen in Mähren, Schlesien, Galizien und der Bukowina, des vorsudetischen Gebietes westlich von Krakau und der galizischen Ebenen. Vide: „Die Eisenerzvorräte Österreichs."

Uhlig, V. Der Deckenbau der Ostalpen. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. II. Wien 1909. S. 462—491. Mit 1 Taf.

Vadász, M. E. Zur Geologie der zisdanubischen Inselschollen des Ungarischen Mittelgebirges. Földtani Közlöny. Supplement XL. Budapest 1910. S. 273—275.

Vadász, M. E. [Die palaeontologischen und geologischen Verhältnisse der älteren Formationen am linken Donauufer]. Magyarisch. Mag. k. F. I. Évkönyve XVIII. Budapest 1910. S. 101—171. Mit 30 Textfig. u. 1 Taf.

Vambera, R. Die Reform des montanistischen Hochschulunterrichtes und die Hüttenindustrie. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. LVIII. Wien 1910. S. 421—424.

Verloop, J. H. Notiz über die Lagerstätte von Kobalt- und Nickelerzen bei Schladming in Steiermark. Vide: Schmidt, C. u. J. H. Verloop.

Vetter, F. Beiträge zur Kenntnis der Abscheidungen des kohlensauren Kalkes aus Bikarbonatlösungen. Zeitschr. f. Krystallogr. IIL. Leipzig 1910. S. 45—109. Mit 1 Taf. u. 6 Textfig. (Erwähnung der Aragonite von Rohitsch.)

Vetters, H. Über ein neues Hieroglyph aus dem Flysch von Capodistria. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 131—132. Mit 1 Textfig.

Vetters, H. Über das Auftreten der Grunder Schichten am Ostfuße der Leiser Berge. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 140—165. Mit 6 Textfig.

Vetters, H. Die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung Wiens und Erläuterungen zur geologisch-tektonischen Übersichtskarte des Wiener Beckens und seiner Randgebirge i. M. 1 : 100.000. Wien, Österreichische Lehrmittel-Anstalt, 1910. 8°. X—106 S. mit 14 Textfig. u. 1 geolog. Karte.

Vinassa de Regny. Rilevamento geologico della Tavoletta „Paluzza". Boll. d. R. Comitato geolog. d'Italia. Vol. XLI. Rom 1910. Mit 1 Taf.

Vinassa de Regny. Fossili Ordoviciani nel nucleo centrale carnico. Atti d. Accad. gioenia d. sc. nat. Catania 1910. Mit 3 Taf.

Vinassa de Regny. Neue Schwämme, Tabulaten und Hydrozoen aus dem Bakony. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Plattensees I. Budapest 1908. 17 S. mit 4 Taf.

Vitális, J. [Beitrag zu den geologischen Verhältnissen der Gegend zwischen den Bächen Rima und Nagy Bolog]. Magyarisch. Mag. k. F. I. Évi Jelent. 1908. Budapest 1910. S. 48—57.

Vogl, V. [Die Fauna der Bryozoenmergel von Piszke]. Magyarisch. Mag. k. F. I. Évkönyve. XVIII. Budapest 1910. S. 175—204. Mit 7 Textfig.

Vogl, V. Neuere Beiträge zur Kenntnis der alttertiären Nautiliden Ungarns. Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 707—710. Mit 2 Textfig.

Vogl, V. Beiträge zur Kenntnis der vertikalen Verbreitung von *Cerithium vivarii Oppenh.* Földtani Közlöny. Supplement XL. Budapest 1910. S. 670—671.

Waagen, L. Die Errichtung eines Central-Bohrarchivs. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. LVIII. Wien 1910. S. 199 u. 200.

Waagen, L. Karsthydrographie und Wasserversorgung in Istrien. Zeitschr. f. prakt. Geologie XVIII. Berlin 1910. S. 229—239. Mit 1 Karte.

Waagen, L. Die unterirdische Entwässerung im Karste. Geogr. Zeitschr. XVI. Leipzig 1910. S. 398—401.

Waagen, L. Die Lage der österreichischen Geologen. „Der Geologe". I. Berlin 1910. S. 17—20.

Waagen, L. Die unterirdische Entwässerung Istriens und die Wasserversorgung dieses Landes. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1910. S. 139.

Waagen, L. Wo mündet die Reka? „Urania". III. Wien 1910. S. 118—120.

Waagen, L. Geologische Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ung. Monarchie. Blatt Selve. Zone 28, Kol. XI. SW-Gruppe Nr. 114. 1:75.000. Herausgegeben v. d. k. k. geolog. Reichsanst. 9. Lieferung. Wien 1910.

Waagen, L. Geologische Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ung. Monarchie. Blatt Carlopago—Jablanac. Zone 27, Kol. XII. SW-Gruppe. Nr. 115a. 1:75.000. Herausgegeb. von der k. k. geolog. Reichsanstalt. 9. Lieferung. Wien 1910.

Weber, M. Über Diabase und Keratophyre aus dem Fichtelgebirge. Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 37—43.

Wedekind. Die technische Verwendbarkeit der mitteldeutschen Braunkohlen und Briketts im Vergleich zu den böhmischen Braunkohlen. „Braunkohle". VIII. 1910. S. 789—794.

Weinberg, B. Zur Theorie der Gletscherbewegung. Zeitschr. f. Gletscherkunde. IV. Berlin 1910. S. 308—310. (Betrifft den Hintereisferner.)

Welter, O. A. Stratigraphie und Bau der Alpen zwischen Hinterrhein und Safiental. Eclog. geol. Helvet. X. 1909. S. 804—851.

Werth, E. Das Eiszeitalter. Sammlung Göschen. Leipzig 1909.

Wessely, C. Das Krahuletz-Museum von Eggenburg. „Urania" III. Wien 1910. S. 339—341 und 379—382. Mit 8 Textfig.

Wilckens, O. Die Alpen im Schlußbande von Suess' Antlitz der Erde. Geologische Rundschau. I. Heft 1. Leipzig 1910. S. 29—34.

Wilkens, R. Paläontologische Untersuchungen triadischer Faunen aus der Umgebung von Predazzo in Süd-Tirol. Verh. d. Nat.-med. Ver. zu Heidelberg X. Heidelberg 1909.

Wiśniowski, T. Zur Kenntnis der Kohlenformation der Gegend von Krakau. Anzeig. d. Akad. d. Wiss. in Krakau 1910. S. 622—624.

Wójcik, K. Bathonien, Callovien und Oxfordien des Krakauer Gebietes. Stratigraphie. Anzeig. d. Akad. d. Wiss. in Krakau. 1910. S. 750—774. Mit 1 Taf.

Zailer, V. Die Entstehungsgeschichte der Moore im Flußgebiete der Enns. Zeitschr. f. Moorkultur und Torfverwertung. 1910. Staab 1910. 83 S. mit 2 Textfig., 1 Karte u. 10 Taf.

Zailer, V. Das diluviale Torf- (Kohlen-) lager im Talkessel von Hopfgarten, Tirol. Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung. 1910. Staab 1910. S. 267—281 mit 5 Textfig. u. 2 Taf.

Želísko, J. V. [Bericht über die untersilurische Fauna bei Pilsenetz.] Tschechisch. Sborník des städt. histor. Museums in Pilsen. I. Pilsen 1910.

Želísko, J. V. [Einige Bemerkungen zur Analogie der bildenden Kunst des palaeolithischen Menschen und einiger primitiver Völker.] Tschechisch. Časopis des vaterländ. Musealvereines in Olmütz. Nr. 106. Olmütz 1910.

Želísko, J. V. [Der erste Fund von Mammut mit erhaltenem Rüssel.] Tschechisch. Časopis des vaterländ. Musealvereines in Olmütz. Nr. 107. Olmütz 1910.

Želísko, J. V. [Felsenverstecke der urzeitlichen Tiere im Böhmerwaldgebiete]. Tschechisch. Časopis der böhmischen Touristen. XXII. Prag 1910.

Želísko, J. V. Ein eigenartiges Fossil aus dem böhmischen Untersilur. Centralblatt f. Min., Geolog. Pal. 1910. Stuttgart 1910. S. 233—234. Mit 1 Textfig.

Zimányi, K. Baryt mit orientierter Fortwachsung. Földtani Közlöny. Supplement XXXIX. Budapest 1909. S. 104—107. Mit 1 Taf.

Zimányi, K. (Über Krystallformen des Pyrit). Magyarisch. Math. Természett. Ért. XXVIII. Budapest 1910. S. 180—187. Mit 2 Taf.

Zimányi, K. Ein neuer Fundort des Rutils in Ungarn. Földtani Közlöny. Supplement. XL. Budapest 1910. S. 283—284.

Zimányi, K. Einige Beiträge zur krystallographischen Kenntnis des Pyrites von Dognácska. Földtani Közlöny. Supplement XL. Budapest 1910. S. 591—595. Mit 1 Taf.

Zimányi, K. Über den Pyrit von Sajóháza. Zeitschr. f. Krystallogr. IIL. Leipzig 1910. S. 230—235. Mit 1 Taf.

Zimmert, K. Über einen Aufschluß des Prager Bodens. II. „Lotos". LVII. Prag 1910. Heft 5. S. 154—158. Mit 1 Textfig. III. ebenda. S. 224—226 und 250—253.

Zittel, K. A. v. Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie); neu bearbeitet von F. Broili. 3., verbesserte und vermehrte Auflage. Abteilung I. Invertebrata. München und Berlin. 1910. X—607 S. mit 1414 Textfig.

Zösmair, J. Zeit der Entdeckung und älteste Geschichte des Haller Salzbergwerkes. Zeitschr. d. Ferdinandeums. III. Folge. 54. Heft. Innsbruck 1910. S. 283—335.

Zsigmond, R. (Klima. II. Teil. Das Klima Ungarns). Magyarisch. Természettudományi Társulat. 1909. Budapest 1909. IX—696 S. Mit 93 Textfig.

Zuber, R. Eine fossile Meduse aus dem Kreideflysch der ostgalizischen Karpathen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1910. S. 57 und 58. Mit 1 Textfig.

Zuber, R. (Flysch und Erdöl. Vorläufige Mitteilung). Polnisch. „Kosmos." XXXV. Lemberg 1910. S. 458—460.

Zuber, R. (Felix Kreutz-Nachruf.) Polnisch. „Kosmos". XXXV. Lemberg 1910. S. 883—887. Mit Porträt.

Zuber, R. (Über die Geologie des Karpathischen Flysches. Entgegnung an meine Opponenten). Polnisch. „Kosmos". XXXV. Lemberg 1910. S. 145.



Register.

Erklärung der Abkürzungen: G. R.-A. = Vorgänge an der k. k. geologischen Reichsanstalt. — † = Todesanzeige. — Mt. = Eingesendete Mitteilung. — V. = Vortrag. — R. B. = Reisebericht. — L. = Literaturnotiz.

G.

Seite

H.

J.

K.

P.

Seite

R.

S.

T.

V.

W.

Z.





Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

